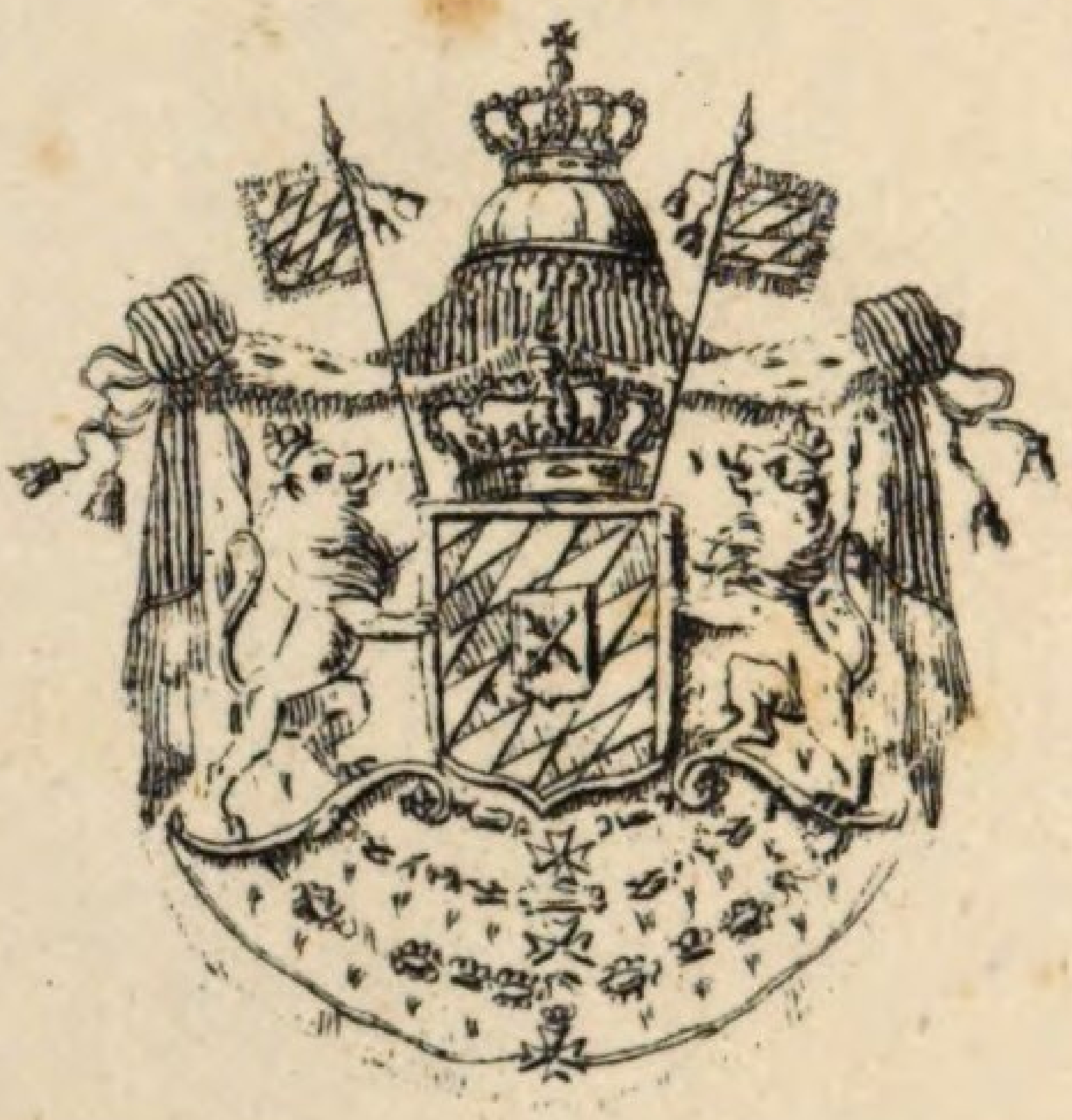
Math. S. 194m

P. C. Gütle



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Die ökonomische

Meßkunst

ein einfacher

Unterricht im Feldmessen

für junge Leute die sich selbst üben wollen,

Oder

Wie man in kurzer Zeit auf eine leichte Art ohne Meßtisch und andere kostbare Instrumente jedes Feld, Wiese, Teich, Fluß, Wald, Höhe und Thal messen, ihre Größe berechnen und die dazu dienlichen Instrumente selbst verfertigen kann. Auch wie jeder Riß zu Papier zu bringen, zu Tuschen und mit Farben auszuführen ist.

Zum Selbstunterricht

für Förster, Landökonomen, Militärpersonen und Gutsbesitzer oder die es werden wollen.

Zugleich als Unterricht in Stadt- und Landschulen brauchbar und für jeden mit dieser Wissenschaft noch unbekannten Lehrer leicht und faßlich vorgetragen

Von

Johann Konrad Gütle,

Lehrer der Mathematik und Chemie und der kameralistisch-ökonomischen Gesellschaft in Erlangen korrespondirendes Mitglied.

Mit 3 Kupfern und Tabellen.

Ulm 1818.

In der J. Ebnerschen Buchhandlung.

beim goldnen Rad.

206.D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Ich habe diese einfache und mit wenig Umständen praktisch ausführbare Feldmeßkunst, für solche Personen niedergeschrieben, die in einem Stande sich befinden wo ihnen geometrische Kenntnisse öfters nöthig und nützlich sind, und welche doch nie Gelegenheit gehabt haben, diese Wissenschaft zu lernen, und wann sie auch manches davon kennen gelernt, doch die dazu gewöhnlich gebrauchten Instrumente nicht anschaffen wollen oder können, entweder weil sie zu theuer zu stehen kommen, oder weil sich nicht an jedem Ort Leute befinden, die sie zu verfertigen im Stande sind. Ich habe deswegen so einfache und leicht zu verfertigende Instrumente angegeben, die sich jedes entweder selbst verfertigen, oder um sehr wohlfeilen Preiß machen lassen und angeben kann wozu ganz gemeine Handwerker gebraucht werden können, die sich überall vorfinden. Ich habe gezeigt wie mit diesen geringen Feldmeßapparat, alle und jede Messungen vorgenommen und genau ausgeführt werden können. Zur Berechnung des Inhalts habe ich mich blos der vier Spezies der gemeinen Rechnungskunst bedient, um auch hier jeden Landmann, Oekonomen, oder Förster nicht in Verlegenheit zu sezen, wegen einer ihm unbekannten höhern Rechenkunst, diese leichte Anweisung doch nicht benuzen zu können.

Für junge Leute ist nichts wichtiger als die Kenntnisse der Geometrie, der Mechanik und der Chemie. So wohl der künftige Gewerbsmann als der Gelehrte, bedürfen diese Kenntnisse, und ist der junge Mensch erst vollends zum Militairstand bestimmt, so ist ihm Geometrie von dem größten Nuzen. Diese Wahrheit ist so offenbar bey unsern heutigen Zeiten, daß Beweise davon überflüssig wären. Es kommt nur viel darauf an, auf welche Art einem jungen Menschen eine Wissenschaft vorgetragen wird, um in leichten Beyspielen faßlich zu seyn; auch muß man die Sache nicht übertreiben, und zu viel aufbürden. Junge Leute von Talent und Eifer finden wohl nicht leicht etwas zu viel; besonders wenn Deutlichkeit und gefällige Einrichtung die Sache empfiehlt. Solche aber, denen es an Lust, Genie und Fleiß, oder an allem diesem zugleich gebricht, die bey der mindesten Arbeit die man ihnen vorlegt, über Ueberladung klagen, werden nie große Fortschritte machen. Der Lehrer richte sich daher nach der Fähigkeit seiner Untergebenen. Nicht umsonst habe ich mir Mühe gegeben, diese Wissenschaft so viel möglich leicht und spielend einzurichten. Auch habe ich nicht nach gewöhnlicher Art die Papiergeometrie allein vorgetragen, wodurch viel Zeit beynahe unnüz verschwindet, und der wenigste Theil derer, denen man sie vorgetragen, zur praktischen Feldmeßkunst ausgeführt wird. Ich habe von ersterer das Nöthigste davon gesagt, so wie es die Praxin auf dem Feld nothwendig machte.

Ich habe auch seit mehreren Jahren die Erfahrung gemacht, daß es gar kein schweres Geschäft sey, jungen Leuten in der Stadt und auf dem Lande die Feldmeßkunst in kurzer Zeit zu lehren, und sie dahin zu bringen, dieselbe in so weit zu lernen, als sie solche bey ihren Geschäften zu verstehen brauchen. Ja einige Schullehrer vom Lande brachte ich in einigen Tagen so weit, daß solche jeden Acker messen und berechnen, ja selbst den Unterricht mit den Dorfknaben in der Schule anfangen konnten. Da nun das Feldmessen eine der nöthigsten Kenntnisse für den Ackermann ist, so daß man wünschen muß, daß jeder Schullehrer in der Stadt und auf dem Lande, solche seinen Schulknaben, die es beym Rechnen bis zur Multiplication gebracht haben, lehrte; so habe ich mich entschlossen, diese leichte Art Feld zu messen, aufzusezen, und solche in ihre Hände zu geben, damit diese einen Leitfaden haben möchten, sich selbst die benöthigsten Kenntnisse eigen zu machen, und nach welchen sie ihren Unterricht abfaßten.

Damit der Lehrer aber nicht nöthig habe jede Linie jedem seiner Schüler besonders vorzuzeichnen, so halte er sich eine große schwarze Tafel, hänge sie an die Wand seiner Schulstube, wann nicht schon ohnehin eine vorhanden ist, und zeichne alle vorkommende Linien und Figuren größer auf dieselbe, damit junge Leute sehen wie man dabey zu Werke geht. Man lasse sie alles selbst kleiner nachzeichnen, so erlangen sie eine Fertigkeit und lernen Zirkel und Linial gebrauchen.

Ich schmeichle mir alles so deutlich vorgetragen zu haben, daß ich hoffen kann, daß man diesen Beytrag zur Kultur des Bürgers und Landmanns geneigt aufnehmen wird.

Man wird finden daß das Messen der Länge der Wege, und Weite der Oerter, mit Ruthen oder Ketten und Stäben, so wie es hier vorgetragen ist, viel gewisser zutrift, als mit schlecht gemachten künstlichen geometrischen Instrumenten, da fleißig und gut gefertigte, zum Privat-Gebrauch zu theuer kommen. Man muß sich nur gewöhnen mit Kette und Stäben fleißig und akkurat zu arbeiten und sich für spizigen Triangeln hüten, so wird man alle Aufgaben leicht ausführen können, es mögen Flächen oder Höhen und Tiefen seyn. Diese Art Messung mit Stäben, ist von sehr großem Umfang, und so sinnreich, daß sie die ersten Kunstgriffe mathematisch-geometrisch zu schliessen, in sich enthält.

Die mitunter vorkommenden Uebungs-Exempel, sind der Anwendung wegen beygesetzt, und ich habe sie deswegen mit aufgeführt, um den Gebrauch einer Hauptregel zu zeigen. Die Art des Verfahrens ist gewiß sehr angenehm, allein selten anzuwenden. Ueberhaupt ist zu merken, daß die ganze Kunst ein Feld und jede Fläche auszumessen, wenn solche durch gerade und krumme Linien eingeschlossen wird, darinnen besteht, daß man anstatt der krummen Linien, gerade annimmt, so daß dasjenige was man mit der geraden Linie wegschneidet, auf einer andern Seite so viel möglich wieder ersetzt werden muß.

Meine Hauptabsicht bey Ausarbeitung dieses Buchs, war Nuzen zu stiften. Erreiche ich diese, so werde ich mich freuen, meine Zeit nicht vergebens angewandt zu haben.

J. K. Gütle, in Nürnberg.

Innhalt.

§. I. Begriff des Feldmessens. Seite

1—7. Erklärung der Meßkunst, der in derselben gebräuchlichen Maaße und der Eintheilung der Geometrie überhaupt 1

II. Von dem angenommenen gebräuchlichen Maaß im Feldmessen.

8—12. Vom Ruthenmaaß und dessen Gebrauch beym Längen= Flächen= und Körpermaaß. Erklärung der Iten bis VIten Tabelle. . . . 3

III. Anzeige der einfachsten Instrumente deren man sich zum Messen bedienen kann.

21—22. Beschreibung der Meßstange, Meßschnur, Meßkette, Absteke= und Zeichenstäbe, Kettenstäbe, Tracirstab und Zollmaaß . . . 10

IV. Linien=Messung.

23. Gerade= gebrochene= und krumme= Linie . . 20
24. Erste Aufgabe. Eine gerade Linie auf dem Feld mit Stäben abzustecken 21
26. 2te Aufgabe. Eine abgesteckte gerade Linie zu verlängern 22
27. 3te Aufgabe. Eine gerade Linie auf dem Feld mit der Meßschnur zu messen 25
30. 4te Aufgabe. Wie eine Linie über Berg und Thal zu ziehen. 27

§. Seite
31. 5te Aufgabe. Wie zu verfahren, wann eine Anhöhe zwischen der zu ziehenden Linie ist. . 28
32. 6te Aufgabe. Wenn Bäume und Büsche ein Hinderniß machen 29
33. 7te Aufgabe. Wenn bey dem Ausstecken oder Messen einer Linie, eine Hinderniß im Weg, z. B. ein Haus, Bäume oder dergleichen und man deswegen nicht gerade vor sich sehen kann, wie ist eine solche Linie zu messen? . . 30
35. 8te Aufgabe. Eine gerade Linie auf der Ebene mit der Kette zu messen 31
36. Anmerkung was beym Kettenmessen zu beobachten 33
37. 9te Aufgabe. Mit der Meßstange eine gerade Linie auf der Ebene zu messen 35
38. Anmerkung was beym Messen mit Meßstangen zu beobachten 36
39. 10te Aufgabe. Linien so Berg auf- und abgehen, oder wo der Boden sonst uneben ist, horizontal mit der Kette zu messen . . . 37
40. 11te Aufgabe. Die vorige Aufgabe mit Meßstange zu verrichten. 38

V. Berechnung der Linien.

43. 12te Aufgabe. Die Summe der Länge der gemessenen Linien zu finden 40

VI. Von Winkeln und Winkellinien.

44. Was ein Winkel ist 42
45. Rechter Winkel 42
47. Spiziger- und stumpfer Winkel, Nebenwinkel. 43

Errichtung der Winkellinien auf dem Feld.

48. 13te Aufgabe. In dem Feld, auf einer gegebenen geraden Linie, eine seigere aufzurichten . 43
49. 14te Aufgabe. Es soll auf die Linie oder am End einer Linie aus einem gegebenen Punkt eine seigere Linie aufgerichtet werden . . . 44
50. 15te Aufgabe. Es ist ein Punkt der ausserhalb einer geraden Linie liegt, gegeben. Man soll von der geraden Linie aus, nach diesem Punkt eine seigere Linie abstecken. . . 45

§. Seite
52. 16te Aufgabe. Mit der Schnur eine gleichweit laufende oder Parallellinie zu ziehen . . 46
53. 17te Aufgabe. Mit der Schnur einen Winkel, welcher einen Winkel auf dem Papier gleichförmig ist, zu machen 47
54. 18te Aufgabe. Auf dem Erdreich mit Hülfe der Compagnieschnur im Feld einen Winkel von 100 Graden auf einer gegebenen Linie zu machen 48
55. 19te Aufgabe. Einen Winkel von 108 Graden auf einer gegebenen Linie zu machen . . 48
56. 20te Aufgabe. Einen Winkel auf dem Feld zu messen, mit der Meßkette oder Meßstäben, und der dazu gehörigen Winkelmesser Tabelle VII. 49
57. 21te Aufgabe. Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel in einem Punkte einer durch Stäbe bezeichneten Linie abzustecken z. B. einen Winkel von 65 Grad, 34 Minuten. . . 49
59. Gebrauch der Winkelmesser Tabelle VIIte Tabelle 51
62. 22te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter zu messen zu denen man aus einem angenommenen Punkt gehen, auf beyden Seiten aber nicht von einem zu dem andern kommen und messen kann. 52
64. 23te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter zu messen, zu deren jeden man, aus einem angenommenen Stand kommen kann, aber wegen Hinderung des Zurücktragens der Linien, nur die Hälfte, oder dritten auch nur vierten Theil zurück tragen kann. 56
65. 24te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter zu messen von deren keinen man zu dem andern gehen, auch nur auf der einen Seite dem einen aus dem dritten Ort beykommen kann. 56
66. 25te Aufgabe. Eine Distanz zu messen zu deren einem äussersten Punkt man gehen, den andern aber nur sehen kann. Oder die Breite eines Flusses zu messen 57
67. 26te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter zu messen, zu deren keinen man kommen aber sie wohl sehen kann 59
68. 27te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter blos mit der Meßkette und Meßstäben zu messen, wo man nur zu einem derselben gelangen kann. 59
69. 28te Aufgabe. Die Weite zweyer Oerter mit den Meßstäben und der Meßkette zu messen, zu deren keinem man gelangen kann. . . 60

§. Seite

70. 29te Aufgabe. Ein ungleichseitiges oder irreguläres Sechsek mit der Meßkette und Stäben auszumessen, und in Grund zu legen . . 62
71. 30te Aufgabe. Das Fallen eines fliessendeu Wassers abzuwiegen 62

VII. Die Messung von allerley Höhen.

74. 31. Aufgabe. Eine Höhe zu messen zu deren untern Punkt man kommen kann. Die Höhe eines Baums mit Stäben zu messen . . 65
75. 32te Aufgabe. Durch Hülfe des Schattens eine Höhe, z. B. einer Pyramide zu messen . 66
76. 33te Aufgabe. Die Höhe der Sonnen aus dem Schatten zu finden. 67
77. 34te Aufgabe. Durch Hülfe eines Spiegels die Höhe, z. B. eines Baums zu messen. . 68
78. 35te Aufgabe. Mit blosen Augen, durch Hülfe eines Stabes die Höhe z. B. eines Baums zu messen 68

VIII. Von Flächenfiguren.

79. — 83. Von Flächen überhaup . . . 69
84. Die Zirkelfläche, die einzige einseitige Figur . 70
87. Dreyseitige Figuren 71
93. Vierseitige Figuren 73
96. Von den Vieleken oder Figuren von mehr Seiten 74

IX. Allerley Flächen, als Felder, Wiesen, Gärten, Flüsse, Wälder, Teiche 2c. zu messen und im Grund zu legen.

A) Messung dreyseitiger Figuren.

97. 36te Aufgabe. Ein dreyekigt Stück Feld zu messen 75
99. 37te Aufgabe. Mit der Schnur ein Dreyeck auf dem Erdreich zu traciren, welches einem gegebenen auf dem Papier gleich ist . . . 77
100. 38te Aufgabe. Die seigere (verpendikuläre) Linie eines Dreyeckes zu finden . . . 77
101. 39te Aufgabe. Einen runden Kreiszirkel) auf dem Feld abzustecken 87

Seite

B) Messung vierseitiger Figuren.

§.
103. 40te Aufgabe. Ein gleichseitiges Viereck auf dem Feld abzustecken 79
104. 41te Aufgabe. Ein Oblongum oder ablanges Feld zu messen 80
107. 42te Aufgabe. Ein Stück Feld wie Fig. 60 zu messen 81
110. 43te Aufgabe. Ein Stück Land zu messen wie Fig. 62. 82
111. 44te Aufgabe. Ein Stück Land wie Fig. 63 zu messen 83

C) Messung vielekigter Flächen.

112. 45te Aufgabe. Wie ein Ackerstück von mehreren Ecken und Seiten zu messen 83
113. 46te Aufgabe. Eine jede geradlinigte Figur, in der man herum gehen kann wo man will, mit der Kette und Stäben zu messen . . . 84
114. 47te Aufgabe. Ein Stück Feld wie Fig. 67. zu messen 85
115. 48te Aufgabe. Ein Fünfek auf dem Feld abzustecken 85
117. 49te Aufgabe. Zerlegung der Vieleke in Dreyeke 86
118. 50te Aufgabe. Ein jedes vielekiges mit geraden Linien umschlossenes Feld zu messen . . 87
119. 51te Aufgabe. Ein geradlinigtes Feld in welches man ungehindert hinein gehen darf und kann, durch Diagonalen in Grund zu legen . 87
120. 52te Aufgabe. Wie die Winkel einer Figur auf das Papier zu tragen 88
121. 53te Aufgabe. Ein geradlinigtes Feld in das man nicht hinein gehen darf aus dem Umfang mit der Kette und Stäben zu messen . . 88
122. Wie die Messung der Winkel bey einem Stück Feld geschiehet 89
123. 54te Aufgabe. Ein geradlinigtes Feld, aus dessen Mitte man in alle Eken sehen, und gerade zu messen kann, von innen aus einer Station mit Ketten und Stäben in Grund zu legen. 91

Seite

D) Messung vermischlichlinigter Flächen.

§.
125. 55te Aufgabe. Wie krumme Linien zu messen 92
127. 56te Aufgabe. Eine mit lauter krummen Linien umschlossene Wiese zu messen . . . 94
128. 57te Aufgabe. Ein Feld, welches auf der einen Seite eine gerade Furche hat, auf der andern Seite aber an einem Bach lieget, der geschlängelt daran weg fliesset zu messen . . . 94
129. 58te Aufgabe. Die Breite eines Flusses, Baches oder Stroms zu messen 95
131. 59te Aufgabe. Einen Teich auszumessen . 96
132. 60te Aufgabe. Ein zwischen zwey krummen Linien liegendes Feld zu messen 97

IX) Berechnung der Größe der gemessenen Flächen.

135. Eintheilung der Quadratruthe . . . 98
136. 61te Aufgabe. Den Inhalt eines Quadrats oder Vierung zu finden 99
139. 62te Aufgabe. Noch ein Exempel oder den Flächen-Inhalt eines Quadrats zu finden . 102
141. 63te Aufgabe. Noch ein Exempel, wo Ruthen und Schuhe vorkommen 103
142. 64te Aufgabe. Exempel wo Ruthen, Schuhe und Zolle vorkommen 103
144. 65te Aufgabe. Den Inhalt eines Oblongums zu finden 105
145. Erstes Exempel von Quadratschuhen . . 106
146. 66te Aufgabe. Zweites Exempel, von Ruthen Schuhen und Zollen 106
147. 67te Aufgabe. Drittes Exempel . . . 107
148. 68te Aufgabe. Viertes Exempel . . . 107
149. 69te Aufgabe. Fünftes Exempel. Länge und Breite zu Morgen gemacht . . . 108
150. 70te Aufgabe. Dergleichen Berechnung auf Quadratflächen 109
151. 71te Aufgabe. Den Inhalt einer länglichten Raute, Rhomboid zu finden 109
152. 72te Aufgabe. Erstes Beyspiel einer Rhomboide 110
153. 73te Aufgabe. Zweytes Exempel einer Rhomboide 111

§. Seite
154. 74te Aufgabe. Drittes Exempel einer Rhomboide 111
155. 75te Aufgabe. Viertes Exempel zur Uebung. Ein länglichtes Rechteck 112
156. 76te Aufgabe. Fünftes Uebungs-Exempel. Ein Quadrat 112
157. 77te Aufgabe. Sechstes Uebungs-Exempel. Eine Rhomboide 112
158. 78te Aufgabe. Den Inhalt einer vierseitigen Figur, deren zwey seigere Breiten ungleich sind, zu finden 113
159. 79te Aufgabe. Den Inhalt eines jeden Dreyeks zu finden 114
162. 80te Aufgabe. Dergleichen Berechnung auf Tagwerke 116
163. 81te Aufgabe. Auf dem Feld ein Dreyek nach den drey Seiten zu berechnen, wo man keine Perpendikular fällen kann 116
164 82te Aufgabe. Den Flächeninhalt eines stumpfwinklichten Dreyeks zu finden . . . 118
165. 83te Aufgabe. Berechnung eines vermischlichlinigten Feldes 119
166. Anmerkung. Ueber die Berechnung sämmtlicher Breiten eines Feldes 120
167. 84te Aufgabe. Den Inhalt eines Trapezes zu finden 123
168. 85te Aufgabe. Berechnung eines rechtwinklichten Triangels 124
169. 86te Aufgabe. Ein Trapezoidum welches keine parallellen Seiten hat, zu messen . . 124
170. 87te Aufgabe. Berechnung des Trapezoidums wie ein Quadrat 125
171. 88te Aufgabe. Berechnung des Trapezoidums wie ein Dreyek 125
172. 89te Aufgabe. Uebungs-Exempel. Inhalt des Grundes eines Hauses so ein Trapez ist . 126
173. 90te Aufgabe. Jedes irreguläre Vielek ist einem Dreyek von der nehmlichen Höhe gleich, dessen Grundlinie so groß ist, als alle Seiten des Vieleks zusammen genommen . . . 127
174. 91te Aufgabe. Uebungs-Exempel. Wie viel Plaz der heydnische runde Tempel erfordert, der im Garten zu N. aufgeführt werden soll . . 128
175. 92te Aufgabe. Uebungs-Exempel. Wie groß ist der Flächeninhalt des Sommerschlosses zu N. 128

Seite
177. 93te Aufgabe. Beispiel des Flächeninhalts eines Fünfeks 129
178. 94te Aufgabe. Uebungs-Exempel. Innhalt der Fläche einer Viehweide, die ein irreguläres Siebenek ist 130
180. 95te Aufgabe. Berechnung eines unregulären Viereks durch Dreyeke 131
181. 96te Aufgabe. Berechnung eines unregelmäßigen Fünfeks 132
183. 97te Aufgabe. Den Inhalt eines Hofes auszumessen 133

X. Die Kreisfläche.

184. Vergleichung der Zirkelfläche mit einem vielseitigen Vielek 135
185. 98te Aufgabe. Den Umkreis nach dem Durchmesser und den Durchmesser nach der Peripherie ingleichen den Inhalt eines Zirkels zu berechnen und auszumessen 136
187. 99te Aufgabe. In wie viel Theile kann ein Rad oder Scheibe getheilt werden, wenn jeder Theil 6 Zoll weit von einander sollte zu stehen kommen, und der Durchmesser der Scheibe oder des Rades 26 lang ist 139
189. 100te Aufgabe. Noch einiges über Durchmesser und Zirkel, und den Inhalt des Zirkels . 139
192. 101te Aufgabe. Erstes Uebungs-Exempel. Die Länge einer Schine, aus dem Durchmesser des Rades zu bestimmen . . . . , 141
193. 102te Aufgabe. 2s Uebungs-Exempel den Umkreis der Erde nach dem Diameter zu bestimmen 142
194. 103te Aufgabe. 3s Uebung-Exempel Länge einer Dachrinne um einen runden Tempel zu bestimmen 142
195. 104te Aufgabe 4s Uebungs-Exempel. Nach dem Umkreis einer Stadt ihren Durchmesser bestimmen 142
196. 105te Aufgabe. 5s Uebung Exempel Berechnung der Bretter zur Belegung eines großen runden Plazes 142
197. 106te Aufgabe. 6s Uebungs Exempel. Wie viel dergleichen Bretter gebraucht man zu einem andern Platz von größerem Durchmesser . . 143

Seite
198. 107te Aufgabe. Berechnung des krumlinigten Teiches. Fig. 78 . . . . . . , 143
199. 108te Aufgabe. Berechnung des zwischen zwey Bogen liegenden Feldes, Fig. 79. . . 143

XI. Berechnung des Lokal = Feldmasses.

200. Verwandlung sächsischer und preußischer Ruthen in Acker und Morgen 144
201. Verhältniß des Baierischen Schuhes zu französischen und rheinländischen 145
202. 109te Aufgabe. Vergleichung des baierischen und rheinischen Schuhes . . . . . , 145
203. 110te Aufgabe. Erstes Uebungs = Exempel . 146
204. 111te Aufgabe. Zweytes Uebungs = Exempel 146
205. 112te Aufgabe. Drittes Uebungs = Exempel 147
206. 113te Aufgabe. Viertes Uebungs = Exempel 147
207. 114te Aufgabe. Vergleichung des Maaßes des Innviertels mit Wienerischen . . . 148
208. 115te Aufgabe. Erstes Uebungs = Exempel . 148
209. 116te Aufgabe. Zweytes Uebungs = Exempel 148
210. 117te Aufgabe. Drittes Uebungs = Exempel . 149
211. 118te Aufgabe. Verwandlung des Dezimalmaßes in Duodezimalmaaß 149
212. 119te Aufgabe. Dieses Umgekehrt . . 151
213. 120te Aufgabe. Uebungs = Exempel . . 151
215. Reduktionstafel der geometrischen oder Dezimal Quadrat Zoll auf Duodezimal Quadr. Zoll 152
216. Reduktion der geometrischen Quadr. Fuße auf Duodezimal Quadr. Fuß 153
217. Gebrauch bei den Tafeln zum Quadr. Maaß 154

XII. Anzeige der nöthigsten Farben zu geometrischen Rissen . . . 154

XIII. Wie geometrische Risse zu Tuschen und mit Farben auszuführen . . 162

XIV. Ueberführung des Zirkels . . 168

I. Tabelle. Vergleichung der Fuße . . . 169

II. —— Ruthenmaaß von verschiedener Länge 172

Seite

III. Tabelle Innhalt der 10, 12 und 16 schuhigen Ruthe, in Fußen, Zollen, Linien und Scrupeln 172

IV. — — Eintheilung der Ruthen und Maaße einiger Oerter, in landesüblichen Fußen 173

V. —— Welche verschiedene Benennungen, der im gemeinen Leben eingeführten Feldmaaße, nebst Vergleichung mit den Landesüblichen Quadratruthen enthält . , . 174

VI. —— Wie viel geometrische Schritte die Meilen verschiedener Länder haben . . . 176

VII. Trigonometrisch berechnete Winkelmesser-Tabelle, für zehntheiliges Maaß 177

VIII. Dergleichen Tabelle für zwölftheiliges Maaß 191

I. Begriff des Feldmessens.

§. 1.

Die Meßkunst ist die Wissenschaft, Linien, Flächen und Körper, nach ihrer Länge, Breite und Dicke oder Tiefe zu messen, oder zu untersuchen, wie oft eine angenommene Größe in einer andern noch unbekannten Größe enthalten ist. Eine solche angenommene Größe ist alsdann das Maaß, das den Namen Ruthen, Fuße oder Schuhe, Zolle, Linien und Scrupel ꝛc. führet.

§. 2.

Diese Maaße sind wieder auf dreyerley Art anwendbar, da in der Meßkunst Linien, Flächen und Körper auszumessen vorkommen. Man hat daher das **Linien-**, **Flächen-** und **Körpermaaß**.

§. 3.

Das **Längenmaaß** gebraucht man, wenn man blos die Länge einer Sache ohne Breite messen will, z. B. die Länge einer Straße, die Entfernung eines Ortes vom andern, die Länge eines Hauses, Gartens, Feldes ꝛc. Eine dergleichen Länge wird eine Linie genennet.

A §. 4.

§. 4.

Des Flächenmaaßes bedient man sich, wo neben der Länge auch die Breite in Anschlag kommt; wenn z. B. von der Größe eines Platzes, Feldes, einer Mauer oder dergleichen, die Rede ist, oder wenn man berechnen will, wie viele Ziegel ein Dach, wie viele Back- oder Quadersteine eine Mauer, oder wie viele Marmorplatten ein Fußboden zu seiner Belegung nöthig hat; dann hat man eine Fläche gemessen.

§. 5.

Das Körpermaaß wird angewandt, wenn ausser der Länge und Breite auch Höhe oder Tiefe (Dicke) vorkommt. Z. B. Wie viele Kisten oder Verschläge sich in ein Gewölb bringen lassen. Wie viele Tobackbüchsen in eine Kiste gehen, oder wie groß eine Kiste seyn muß, um so und so viel Stücke zu fassen. Wie groß ein Gefäß seyn muß, um ein gewißes Maaß Flüssigkeit zu fassen; wieder, wie viele Maaß Flüssigkeit ein Gefäß enthält, und mehreres dergleichen. In solchem Fall bestimmt man den körperlichen oder kubischen Inhalt eines Raumes.

§. 6.

Nach diesen drey Arten lassen sich alle Dinge in der Welt messen, nämlich Längen oder Linien, dann Flächen und drittens Körper. Jede dieser Messungsarten hat ein

ein eigenes Verfahren, und theilet daher die Meßkunde in drey Theile, in die Longimetrie, Planimetrie und Stereometrie, das ist, in die Kunst Linien, Flächen und Körper auszumessen.

§. 7.

Nur die Longimetrie und Planimetrie soll hier auf die einfachste und allerleichteste Art auszuüben, vorgetragen werden. Der Stereometrie, und der aus solcher entspringenden Visir- und Modellirkunst aber, werde ich eine eigene Schrift widmen, und solche eben so kurz und leicht faßlich vorzutragen suchen.

II. Von dem angenommenen gebräuchlichen Maaß im Feldmessen.

§. 8.

Wenn man etwas zu messen hat, so muß dieses durch ein ihm zugehöriges Maaß gemessen werden §. 6. Die Nahmen des Maaßes sind bereits §. 1. angegeben worden. Der Fuß oder Schuh ist das Grundmaas, wornach die Ruthen, Zolle, Linien ꝛc. bestimmt und eingetheilt werden. Aus besondern Einverständnissen der Meßkünstler ist in jedem Land, oft in jeder Stadt ein eigenes Maaß eingeführt, das von andern in der Länge mehr oder weniger verschieden ist, und mit der Fußsohlenlänge eines er-

wachsenen Menschen so ziemlich übereintrifft. Das Verhältniß eines solchen Maaßes berechnet man nach einem bestimmten angenommenen Normalmaaß, mittelst welchem man Vergleichungen anstellen kann; dieses findet man öfters nothwendig. Diese angenommene Normal-Maaße sind der französische Fuß (Pied de Roi) von 1440 Theilen, oder der Rheinländische, so in 1000 gleiche Theile getheilt und angenommen ist. Die Franzosen theilen den geometrischen Schuh in 12 Zoll; einen Zoll aber in 12 Linien, dieses macht 144 Linien; Eine Linie aber theilen sie wieder in 10 Theile, also kommen heraus 1440 kleine Theile. Eine Vergleichung anderer Fußmaaße mit einem von diesen, zeigt die zu Ende dieses Buchs befindliche Tabelle I.

§. 9.

Man theilt die Ruthe in mehrere Theile von einer bestimmten Anzahl Fuße ein. Theilet oder macht man sie 10 Fuße lang, so werden die größern Fuße darunter verstanden, und man heißt sie eine Decimal-Ruthe; welche gewöhnlich von den Feldmessern gebraucht wird. Theilet man aber dieselbe in 12 Fuß, so nennt man sie die Duodecimal Ruthe; und die Fuße nennt man entweder Decimal- oder Duodecimal-Fuße. Jeder Fuß wird wieder in 10 oder 12 Theile getheilt, so Zolle genennt werden; jeder Zoll abermal in 10 oder 12 Theile, so Linien heißen, und jede Linie wieder in 10 oder 12 Theile, so Scrupel

Scrupel genannt werden. Wird nun die Ruthe in 10 Fuß, à 10 Zoll, à 10 Linien, à 10 Scrupel, getheilt, so heißt dieses Maaß das Decimalmaas; hingegen wenn die Ruthe in 12 Fuß, à 12 Zoll, à 12 Linien, à 12 Scrupel rc. getheilt wird, so nennt man solches das Duodecimalmaaß.

§. 10.

Die Ruthe nach dem Decimalmaaß hat also 100 Zoll, hingegen die Duodecimal-Ruthe 144 Zoll. Das Ruthenmaaß ist aber in einigen Orten noch von anderer verschiedener Länge, wo man nemlich 15, 16 rc. Fuße auf eine Ruthe rechnet. Eine Berechnung darüber findet man in der IIten Tabelle.

§. 11.

Die Beschwerlichkeit dieser Rechnungsart ist Ursache, daß man beynahe allgemein das Decimalmaaß angenommen hat; nach welchem man sehr leicht Ruthen in Fuße, Zolle, Linien u. s. w. verwandeln kann, wenn man eine oder mehrere Nullen der Zahl der Ruthe beysetzt. Z. B. 9 Ruthen machen mit einer beygesetzten Nulle 90 Schuh, — mit zwey Nullen 900 Zoll, — mit drey Nullen 9000 Linien u. s. f. Man kann auch mehrere Sorten von Maaßen leicht aussprechen, wenn man sie aneinander setzt; z. B. 5 Ruthen, 6 Schuh, 7 Zoll, 8 Linien geben 5678 Linien. Fehlte nun dazwischen eine Sorte, so müßte ihre Stelle mit einer Null ausge-

ausgefüllt werden. Z. B. man hätte 5 Ruthen, 7 Zoll, 8 Linien, so fehlte hier die Stelle der Schuhe, die man durch eine Null ersetzt, nemlich also 5078 Linien.

§. 12.

Zur Bequemlichkeit im Schreiben, hat man gewiße Zeichen von jeder Sorte der Maaße erfunden, die man oben rechts am Ende einer Zahl hinsetzt. So bezeichnet man mit einem Ringelchen ° oben zur Rechten am Ende einer Zahl, eine Ruthe; die Schuhe haben einen Strich ′; die Zolle zwey ″; die Linien drey ‴; und die Scrupel vier Striche ⁗, u. s. w. Die Größe 19° 4′ 6″ 8‴, wird demnach gelesen und geschrieben 19 Ruthen, 4 Schuhe, 6 Zolle und 8 Linien. Diese Bezeichnungsart bleibt immer dieselbe, es mag Decimal- oder Duodecimal-Maaß seyn; man mag Längen- oder Flächen- oder Körpermaaß darunter verstehen, indem sich der Unterschied entweder aus den Umständen ergiebt, oder im Falle man Mißverstand befürchten könnte, ausdrücklich mit Worten angemerkt wird.

§. 13.

Auf gleiche Art bezeichnet man die Grade eines Zirkels, so wie jene der Ruthen, Schuhe, und Zolle. Man theilt jeden Zirkel in 360 gleiche Theile, welche man Grade nennt. Jeden Grad wieder in 60 gleiche Theile, und heißt diese Minuten; die Minute wieder in 60

gleiche

gleiche Theile, welche Sekunden genennet werden. Die Grade bekommen rechts darüber eine kleine Null oder Ringelchen, die Minuten ein, und die Sekunden zwey Strichchen. Es heißt daher 36° 20′ 9″ so viel als 36 Grade, 20 Minuten, und 9 Sekunden.

§. 14.

Es ist schon §. 6. gesagt worden, daß jede Messungsart ihr eigenes Verfahren hat. Hat man eine Länge auszumessen, so gehört wieder eine Länge dazu, welches gewöhnlich das bekannte Maaß eines Fußes ist, den man an der auszumessenden Länge so oft anschlägt, als es angehet. Z. B. wenn man an einem langen Stück Holz das Fußmaaß zwanzigmal hintereinander anlegen kann, so kann man sagen, daß dieses Stück Holz zwanzig Fuß lang ist. Wollte man aber die Länge eines Stück Feldes oder eines Chausseewegs abmessen, so bedient man sich des Ruthenmaaßes, und wo dieses zuletzt keine Ruthe mehr ausmacht, mißt man es mit Schuhen und Zollen vollends aus.

§. 15.

Wenn man aber eine Fläche auszumessen hat, das ist einen Raum, der eine Länge und Breite zugleich hat, so muß die Ausmessung auch durch eine andere Fläche von bestimmter Größe geschehen, welches man ein Quadrat- oder Flächenmaaß nennet, und erhält es, wenn man mit dem Längenmaaß, z. B. eine

Ruthe

Ruthe oder Schuh einen Raum beschreibt, der eine Ruthe oder Schuh lang und eben so breit ist, wodurch man eine Quadratruthe, Quadratschuh, Quadratzoll ꝛc. erhält, oder einen Raum von einer dergleichen Länge mit gleicher Breite.

§. 16.

Eine Quadratruthe ist demnach eine Fläche, die eine Ruthe lang und eine Ruthe breit ist. Es kann aber kommen, daß eine Fläche fünf Ruthen lang und nur drey Ruthen breit wäre, so ist es dennoch eine Quadratfläche von dreymal fünf oder fünfzehn Ruthen, u. s. f.

§. 17.

Da nach §. 12. die Bezeichnung der Ruthen, Schuhe, Zolle ꝛc. beym Längenmaaß wie beym Quadratmaaß einerley ist, so kann man doch des Verstandes wegen sie durch das beygesetzte Zeichen eines kleinen Quadrätleins □ von einander unterscheiden. Inzwischen weiß man doch, wenn von einem Feld, Teich oder Wiese die Rede ist, daß Quadratmaaß darunter zu verstehen sey. Will man es aber doch bezeichnen, so kann es z. B. so stehen: 48,67,73 □."

§ 18.

Da es Orte giebt, wo der Quadratschuh nicht in 10, sondern in 12 und 16 Theile getheilet wird, so enthält die III. Tabelle zu Ende dieses Buchs die Anzahl der Schuhe, Zolle, Linien und Scrupel einer Quadratruthe von 10, 12 und 16 Schuh. Da nach der I. Tabelle

belle die Länge der Schuhe sehr verschieden ist, auch die Anzahl derselben auf eine Ruthe sich nicht aller Orten gleich befindet, so dienet die IV. Tabelle dazu, die Anzahl der Fuße der Ruthen verschiedener Orte, einzusehen.

§. 19.[a]

Um die Größe der Felder, Wiesen und Teiche nicht nach der Zahl der Quadratruthen bestimmen zu dürfen, hat man besondere Flächenmaße angenommen, und sie mit eigenen Namen benennt, dergleichen sind: Tagwerke, Morgen, Hufen, und noch andere Namen, welche man in der V. Tabelle von verschiedenen Orten angezeigt findet. Die Kenntniß dieser Maaße dienet wenigstens dazu, einen Begriff von den Feld- und Flächenmaaßen anderer Orte zu erhalten.

§. 19.[b]

Das größte Maaß ist das Meilenmaaß, das aber verschieden ist, wie in der VI. Tabelle zu sehen.

Ein Grad am Aequator der Erdkugel hält 15 geographische Meilen. Eine geographische Meile = 1972 rheinl. Ruthen = 23640 (23,661; 23,658; 23,669; 23,707) rheinländ. Fuß = 3811 Toisen (1 Toise = 6 Fuß) = 12,000 gemeinen Schritt (1 gemeiner Schritt = etwas über 5 Schuh). Eine Quadratmeile ist eine Fläche, die 1 Meile

lang

lang und breit ist. Die Kubikmeile ist ein Würfel, der eine Meile lang, breit und dick ist.

§. 19.[c]

Der Umfang des Erdaequators wird zu 5400 geographischen Meilen angenommen; die Größe des Erddiameters 1719 geographische Meilen. Diese zusammen multiplicirt geben 9,282,060 Quadratmeilen Oberfläche der Erde, und diese mit dem Diameter des Aequators multiplizirt, und dieß mit 6 dividirt, giebt 2,659,310,190 Kubikmeilen körperlichen Inhalt der Erde.

§. 20.

Da wir es hier blos mit Längen und Flächen zu thun haben, so bleiben auch die Kubik- oder Körpermaaße, wie schon §. 7. angezeigt worden, hinweg.

III. Anzeige der einfachsten Instrumente, deren man sich zum Messen bedienen kann.

§. 21.

Da dieses kleine Werk dienen soll, jungen Leuten eine Selbstübung im Messen zu geben, oder Schullehrern auf dem Lande einen für sie leicht faßlichen Begriff vom Feldmessen zu machen, so ist auch dafür gesorgt worden, sie mit leicht zu verfertigenden Instrumenten dazu bekannt zu machen, die sie aller Orten haben, und

wann

wann sie selbst Hand anlegen wollen, selbst verfertigen können. Es sind daher alle kostspielige Instrumente vermieden, und doch gezeigt worden, wie Längen und Flächen auf das accurateste gemessen, und eben so leicht berechnet werden können. Es wäre mir ein leichtes gewesen, die Art zu zeigen, wie mit jedem Feldmeß-Instrument bey dem Messen verfahren wird, dieß hätte aber den Nutzen nicht gehabt, den ich mir vorgenommen habe, auszuführen. Wer inzwischen auch von demselben Unterricht haben will, findet Bücher genug dazu, die solches beschreiben.

§. 22.

Die Instrumente, die man hier vorschlägt, und die ich genau beschreiben will, um sie selbst verfertigen, oder ohne viele Kosten machen lassen zu können, sind folgende:

1) Das Ruthenmaaß; dieses ist nun entweder eine Meßstange oder Stachel-Ruthe, oder Meßschnur, auch Meßkette, die ich jetzt beschreiben will.

a) Eine Meßstange (Meßruthe) ist eine gerade Stange, so genau 1 Ruthe lang und in 10 Fuß eingetheilt ist. Sie kann auch nur halb so lang seyn, etwa 2 Zoll breit und 1 Zoll dick, viereckigt, auch rund, und 1 Zoll dick, von gut ausgetrockneten Tannen- oder Buchenholz, und in Fuße und Zolle genau eingetheilt. Eine runde Stange B Fig. 4. ist

ist der Spazierstock des Feldmessers. Sie ist wie die andern mit einer eisernen Spitze versehen, und in diesem Fall in 5 Decimal-Schuhe eingetheilt, und der letzte Schuh noch in Zolle. Sie ist unentbehrlich auf dem Feld, weil, wenn die Meßkette Schaden leidet, oder durch vielen Gebrauch sich verlängert, so ist dieses doch das richtige Maaß, um sie zu justiren.

b) Eine Stachelruthe Fig. 1. ist ein von einer halben Ruthe langes Brettchen, an dessen beyden Enden eiserne Stacheln, und in der Mitte ein aufwärtsstehender Handgriff befindlich ist. Dieses Werkzeug ist jedem Landmann bekannt, besonders in Thüringen. Der in der Mitte befindliche Handgriff läßt sich um einen hölzernen Zylinder bewegen. Man hat dabey den Vortheil, daß, weil die Stange sich um ihr Zentrum drehen läßt, man sich nicht viel zu bücken braucht. Tab. I. Fig. 1.

Anmerkung. Wenn man sich beym Feldmessen dieser beiden Werkzeuge bedienen will, so muß man auch eine Abstecke-schnur haben, an welcher man hinmißt, um weder zur Rechten noch zur Linken auszuweichen; deshalb bedient man sich lieber der Meßschnur.

c) Die

c) Die Meßschnur Fig. 2. ist eine, einer Federspule dicke Hanfne-Schnur, die in Oel gekocht und mit Wachs gewichset wird. Sie muß 5 Ruthen lang seyn und an ihren Enden zwey Ringe haben, um solche damit zu fassen. Sie muß in 5 Ruthen eingetheilt seyn, und jede Ruthe in 10 Fuß, welches man am besten dadurch bewerkstelligt, wenn man an das Ende jeder Ruthe einen großen mössingenen Knopf, und bey der Eintheilung der Füße einen kleinen bleyernen Knopf annähet. Besser ist es, wenn man zwey derselben hat, auch wenn jede derselben statt fünf, 10 Ruthen lang ist, und ihre Ruthen und Schuhe eingetheilt sind. Anstatt solche in Oel zu kochen, kann man sie auch folgendergestalt herrichten: Man bindet sie an einem Ende irgendwo an, und tränket sie mit Leinöl, welches man in eine Handvoll wollener Lappen gießt, und solche, von da an, wo sie angebunden ist, bis an das Ende, indem man sie straff anziehet, und rückwärts gehet, damit einreibet. Ist dieses geschehen, so nehme man andere wollene Lappen mit Wachs, und reibe sie auf die nemliche Art, jedoch aber etwas geschwinde, damit das Wachs, durch die schnelle Ver-

reibung

reibung schmelze und sich einziehe. Wenn sie auf diese Art hergerichtet ist, so spanne man sie zwischen zwey Stäbe, etwas hoch von der Erde, recht straff aus, und bringe auf dieselbe, vermittelst eines accuraten Maaßstabes, die Eintheilung, welche man mit Rothstein, oder Kreide darauf abzeichnet. Ist dieses gescheheu, so nähe man mit schwarz wollen Garn, vermittelst einer Packnadel, bei jeder Eintheilung der Schuhe ein kenntliches Merkzeichen, nämlich indem man mit Umwickeln und Durchstechen abwechselt. Um die Eintheilung der Ruthen aber anzuzeigen, nehme man rothwollen Garn. Damit sich die Schnüre beym Gebrauch nicht verwickeln, welches sehr leicht zu geschehen pflegt; so kann man sie auf einen Trilling, wie Fig. 2. vorgestellet ist, aufwinden. In der Mitte der Meßschnur wird auch ein eiserner Ring angenähet, welcher der Mittel-Ring genennet wird. Am allerbesten würde es seyn; wann man statt der Schnur, aus dünnem Drath eine Kette, von der erforderlichen Länge verfertigte, deren Glieder einen Zoll groß seyn könnten. Schuhe und Ruthen kann man eben so wie bey der eigentlichen Meßkette anzeigen.

d) Die

d) Die Meßkette hat eben die Länge und Eintheilung, sie ist von einem Federkiel starken Eisendrath verfertiget, deren Enden in ein rundes Ohr umgebogen und durch Ringe von geschlagenem Mössing mit einander verbunden werden. Die Entfernung zweyer Ringe von einander, von ihren Mittelpunkten, beträgt genau 1 Fuß. Gemeiniglich macht man die Kette 5 zehntheilige Ruthen oder 50 Schuhe lang. Die einzelnen Ruthen werden durch etwas größere Ringe angedeutet, durch deren Mittelpunkte, um sie von andern gut unterscheiden zu können, kleine Querriegel durchgehen. An den beyden Enden einer solchen Meßkette, werden ein Paar große Ringe angebracht, durch welche Kettenstäbe, etwa 4 Fuß hoch, oder ein Tracirstab, gedrängt durchgesteckt werden können. Diese Stäbe sind unten mit einem eisernen Stachel versehen. Die Meßkette ist Fig. 3. vorgestellt, nemlich A stellet ein einzelnes Glied der Kette, mit seinen beyden Ohren vor, B aber die Zusammenfügung der Glieder, und zwar a den Endring der Kette, b den Ring, welcher die Ruthen, und c den Ring, welcher die einzelnen Schuhe anzeigt. Inzwischen sind die Meßketten zum Ge-

brauch

brauch der mehresten Landbewohner zu kostbar. — Man sollte zwey mitnehmen, damit wenn gähling eine abspringen sollte, doch die zweyte vorhanden sey. Sowohl bey den ganzen als halben Ruthen kann man von Mössingblech Zeichen anhängen, worauf die Zahlen stehen, wie lang die Kette bis dahin ist. Z. B. $\frac{5}{45}$ $\frac{10}{40}$ $\frac{15}{35}$ $\frac{20}{30}$ $\frac{25}{25}$ u. s. f. Daß die Zahlen doppelt untereinander gesetzt werden, hat den Nutzen, daß man von einem Ende von beyden Seiten, gegen das andere Ende sogleich das Maaß, ohne erst die Ringe der ganzen und halben Ruthen zu suchen, vor Augen habe.

2) Ausser diesen Ruthenmaaßen muß man noch einige Absteckestäbe und Abstecke= oder Zeichenstäbchen haben.

a) Die Absteckestäbe A, Fig. 4, sind 5 bis 6 Fuß lange und 1 bis 2 Zoll starke Stangen. Man gebraucht wenigstens 4 Stück.

Oder man nimmt Meßfahnen C an ihre Stelle, deren man wenigstens 3 haben muß. Die erste steht auf dem verlassenen Standort, die andere auf dem nächstfolgenden, die letzte zum Wiederausstecken. Sie sind unten zugespitzt. Statt der Fahnen kann man auch oben eine einen Fuß ins gevierte habende Ta=

fel D von einem dünnen Brett befestigen, und sie auf beiden Seiten in Felder abtheilen. Auf einer Seite werden diese Felder übers Kreuz schwarz und weiß, auf der andern aber roth und weiß mit Oelfarbe bemahlt.

Die Ursache ist, warum man sich der schwarz und weissen und roth und weissen Farbe bedienet, weil die roth und weisse dienet, wenn man gegen einen Wald, welcher der grünen Farbe wegen, wenig Licht zurück wirft, visiren soll, und man wollte die Seite, welche schwarz und weiß angestrichen ist, zu einem Objekt oder Gegenstand nehmen; so ist ganz klar, daß das schwarze Objekt hier untauglich seye, weil dieser Körper wegen des Grünen wenig Licht zurück wirft, und also auch keine Deutlichkeit gewährt: daher ist die rothe und weisse Farbe ungleich besser. Hingegen ist die schwarz und weisse Seite geschickter, wenn man sich auf dem Felde in der Tiefe befindet, und man soll auf einen Berg gegen den Himmel visiren. Da dieser nun weiß und helle scheinet, so ist hierzu die schwarz und weiß angestrichene Seite des Absteck- oder Meßstabes, am besten zu gebrauchen. Will man aber nur gemeine Absteckestäbe nehmen, wo oben

kein Brettchen befestiget ist; so darf man nur, wenn man gegen Dunkel visiren muß, ein weißes Papier, und wenn man gegen die Helle oder das Weiße visiret, einen Hut an die Stange halten.

b) Es giebt noch eine Art Stangen oder Stäbe, welche man Kettenstäbe heißt. Ihre Länge kann 6 Schuh, der Durchmesser aber etwas kleiner als der äusserste Ring der Meßkette seyn. Die Spitze des Stabes ist mit Eisen beschlagen und auf der Seite bey a gehet ein kleines Querstänglein hervor, ohngefähr wie an B, Fig. 4, angezeigt ist, auf welchem der Kettenring aufliegt. Dergleichen Kettenstäbe hat man zwey nöthig.

c) Absteck- Zähle- oder Zeichenstäbchen E, Fig. 4. sind etwa 18 Zoll lange Pfählchen, ihrer gebraucht man ohngefähr 6 bis 10 Stück. Sie sind 1 Zoll dick und unten zugespitzt.

Beyde Arten müssen unten mit eisernen Stacheln oder Schuhen versehen seyn, um solche bequem in die Erde stecken zu können.

Ein jeder Kettenzieher trägt an einem Riemen eine mit Leder überzogene Büchse, in welche er die Absteckstäbe ganz bequem einstecken kann. Den Riemen mit der Büchse schnallt er um den Leib.

3) Der

3) Der Tracirstab ist von einem gewöhnlichen Abstekstab oder Zeichenstäbchen in weiter nichts als im Beschläg unterschieden. Denn anstatt des Schuhes, ist ein Instrument von Eisen, oder noch besser von Stahl an ihm befestiget, welches der Geißfuß genennt wird, und von einem jeden Grobschmied kann verfertigt werden. Ich habe es Tab. I. Fig. 5. abgebildet, und zwar durch A, wie es von vorne, durch B, wie es von der Seite anzusehen ist, und durch C, wie das Eisen dazu muß geschmiedet werden, bevor es daraus zu rechte gebogen wird, wobey zu merken ist, daß die beiden untern Seiten scharf geschliffen werden müssen. Das Uebrige wird bey der Beschreibung des Gebrauchs dieses Instruments vorkommen.

4) Noch gebraucht man einen Zollstab, Fig. 6. so ein Stäbchen von 1 Fuß Länge und in 10 Zoll getheilt ist, um ausser den Fußen auch die Zolle zu bestimmen.

Dieses sind die nöthigen Werkzeuge, die man haben muß, und womit man Felder, Wiesen und Teiche genau messen kann, welches die Folge zeigen wird.

IV. Linien-Messung.

§. 23.

Eine gerade Linie a b Fig. 7, ist der möglichst kürzeste Weg, zwischen den Punkten a b. Länger ist der Punktirte zwischen a b.

Eine gebrochene Linie ist eine solche, die aus lauter geraden Linien zusammen gesetzt ist, die aber nicht nach einerley Gegend streichen, wie Fig. 7. B.

Eine krumme Linie ist eine solche, die nicht in allen Theilen einerley Richtung hat, Fig. 7. C. Man betrachtet sie beym Feldmessen als eine gebrochene Linie Fig. 7. B. So betrachtet man die krumme Linie Fig. 7. D, a, b, c, d, e, f als die untergezogene gebrochene Linie, und siehet die Abweichung der krummen Linie von der gebrochenen für nichts an.

Eine gerade Linie, wie a b Fig. 68., so aus einer Ecke a in eine gegenüber liegende Ecke b gezogen wird, heißt eine Diagonallinie.

Wir übergehen hier alle Linien, welche andere auf dem Papier zu ziehen lehren, und halten uns blos an das Messen; weil wir annehmen, daß jeder, der das Messen für sich selbst lernen will, so geschickt seyn wird, alle Arten von Linien, gerade und krumme, und wie sie Namen haben mögen, zu ziehen.

§. 24.

§. 24.

Erste Aufgabe.

Eine gerade Linie a b, Fig. 8. da man vom Punkte a aus, den Punkt b sehen kann, auf dem Feld mit Stäben abzustecken.

Wenn man auf dem Feld z. B. eine Linie von 600 Schuhen oder 300 Schritten abstecken will, so muß man hierzu einen Gehülfen haben. Zuerst bemerkt man den Anfangs- und Endpunkt der abzusteckenden Linie mit Absteckstäben a b. Zwischen diese Stäbe a und b steckt man noch einen oder zwey, welche mit a und b in gerader Linie stehen, es nimmt nemlich der Gehülfe einen Absteckstab und gehet bis ohngefähr in die Mitte bey c; der so bey dem Punkt b geblieben, tritt etwas vom Stabe b zurück in f, so daß der Stab a den Stab b decket. Hierauf stecket der Gehülfe seinen Stab ohngefähr in gerader Linie ein. Der erste visirt von b nach a, und siehet zu, ob b den Stab c, und c den Stab a deckt, ist dieses nicht, so giebt der erste dem Gehülfen durch Winke zu verstehen, ob er den Stab weiter links oder rechts einstecken soll, soll er weiter links gerückt werden, wird mit der rechten Hand gewunken, stehet er aber zu viel rechts, winket man mit der linken Hand. Stehet er aber in gerader Linie, wird der Hut abgezogen, damit der Stab eingesteckt werde, und so wird so lange fortgefahren, bis der erste

erste bemerkt, daß der Stab b den c, und c den a decket, so ist der Punkt c in der geraden Linie zwischen b und a. Will man mehrere Punkte in b a bestimmen, so wird auf gleiche Art zwischen c und b der Stab d, und zwischen c und a der Stab e eingesteckt.

§. 25.

Oder

Man theilt a c, c b, und b f in solche Theile, damit keiner mehr als 72 bis 90 Schuhe, oder 36 bis 45 Schritte halte. Alsdann zieht man die Schnur von Stab zu Stab, und tracirt die Linie auf dem Erdreich. (Wie dieses geschiehet, wird man in §. 27. finden). Ist dieses geschehen, so können die zur Absteckung gebrauchten Stäbe wieder ausgezogen, dagegen von Raum zu Raum Stecken oder kleine Reißer eingesteckt werden, damit man die gezeichnete Linie desto leichter finden möge.

§. 26.

Zweite Aufgabe.

Eine abgesteckte gerade Linie a b. Fig. 8. zu verlängern.

Der erste tritt etwas hinter den Anfangsstab, und der zweite steckt wie vorhin gezeiget, einen Absteckstab zwischen den Anfangs- und Endstab a b in c. Hierauf gehet der erste in c und der Gehülfe in f. Der erste visirt von c nach b, und der Gehülfe steckt seinen Stab so

lange

lange links oder rechts, bis c b f einander decken. Auf diese Art kann man eine gerade Linie so weit verlängern als man will.

§. 26.[b]

Um aber bey langen Linien die Stäbe besser visiren zu können, wenn man sich an eine der äussersten Stangen stellt und einige Schritte zurück tritt, wird es besser thun, wenn man in dieser Stellung das linke Aug zuhält, und mit dem rechten den nächsten Stab vorbey an den entfernten visirt, und den Kopf bald links bald rechts so lange bieget, bis der von dem entfernten Stab zum Aug kommende Strahl an dem nächsten dergestalt dichte vorbey streichet; daß jener von diesem gänzlich gedeckt wird. Auf diese Art verfährt man von Distanz zu Distanz, da alle folgende Stäbe in der Linie, von dem ersten so verdeckt werden müssen, daß von keinem, weder links noch rechts etwas erblickt werden kann. Es müssen aber diese Stäbe senkrecht eingesteckt werden, weil man sonst nicht genau urtheilen kann, ob die Stäbe einander decken. Dieses erhält man, wenn man den Stab ganz oben mit zwey Fingern fasset, und so hängen lässet, wie er von seiner eigenen Schwere gezogen wird; senkrecht aber kann man ihn einstecken, wenn man gerade vor ihm stehet, und nach der Mitte seines Körpers richtet. Auf diese Art hat man keinen Senkel zur senkrechten Stellung der Stäbe nöthig.

§. 26.[c]

§. 26.c

Sollte eine Linie, welche mehr als 100, ja wohl bis 1000 Ruthen lang ist, abgesteckt werden, muß vielmehr Sorgfalt angewendet werden; denn diese können nur nach und nach abgesteckt werden, weil man so viel Absteckstäbe nicht bey sich führen kann. Man begiebt sich also mit 20 bis höchstens 30 Absteckstäben auf den Platz, wo die lange Linie abgesteckt werden soll, und läßt solche durch zwey Gehülfen nachtragen, denen andere zwey folgen, welche eine Menge 2 bis 3 Schuhe lange Pflöcke von geschältem oder andern weißen Holz bey sich haben, und denen ein Schlägel oder Handbeil zugegeben wird. Die zwey erste bleiben so lange bey dem Feldmesser, und reichen ihm die Stäbe zu, bis sie auf wenige ausgesteckt sind. Alsdenn läßt der Feldmesser die erste Stange bis auf etliche wenige durch einen dahin geschickten Gehülfen ausziehen. Hinter diesem aber kommt ein anderer mit Pflöcken, welcher allezeit in das Loch, wo ein Stab gezogen wird, einen einsteckt, und von dem andern Kameraden mit dem Schlägel oder Beil eingeschlagen wird, so daß er nur noch 1 Schuh über dem Boden hervorrage; also wird mit dem Ausziehen und Einschlagen fortgefahren, bis nur noch 3 oder 4 Stäbe stehen. Diese bleiben auch so lange stehen, bis der Feldmesser die abzusteckende Linie weiter fortsetzt, und alle nachgebrachte Stäbe wieder ein-

gesteckt

gesteckt hat. Der Vortheil, welchen die stehen gebliebene Absteckstäbe und die eingeschlagene Pflöcke gewähren, ist, daß sich der Feldmesser im Visiren darnach richten, und die etwa einschlichene Fehler verbessern kann, auch sich wegen Nachholen der Stäbe nicht aufhalten darf.

§. 27.

Dritte Aufgabe.

Eine gerade Linie auf dem Felde mit der Meßschnur zu messen.

Man stecke einen Absteckstab in den Anfang und das Ende der zu messenden Linie, hänge an den Anfangsstab den Anfangsring der Meßschnur, ein Gehülfe faßt die Schnur bey dem Endring und ziehet solche straff an, der erste, so beym Anfangsstabe sich befindet, giebt dem zweyten durch Winke zu verstehen, ob er sich, wie beym Abstecken §. 24 und 26. in der geraden Linie befinde, ist dieses, so ziehet er nochmals die Schnur straff an, schlenkert sie einigemal aufwärts, leget solche auf die Erde, und steckt durch den Endring der Meßschnur ebenfalls ein Absteck- oder Zeichenstäbchen. Nun gehen beide mit der Meßschnur vorwärts, der erste hängt den Schnurring an das vom zweiten eingesteckte und zurückgelassene Zeichenstäbchen, der Zweite oder der Gehülfe verfährt wie zuvor, und der erste

erste richtet den Gehülfen, bis er sich abermals in der geraden Linie befindet. Hier ziehet er die Schnur straff an, schlenkert sie, leget solche zur Erde und steckt in den Ring ein Zeichenstäbchen; auf eben diese gezeigte Art wird mit Messen fortgefahren, und wie vielmal man die Schnur ganz ausgezogen hat, wird von beiden sorgfältig gezählt. Nur selten geschiehet es, daß beym Ende der Linie genau die Schnur auch zum Ende seyn wird, man zählt deshalb an derselben vom letzten Zeichenstäbchen an bis zum Ende oder dem hier eingesteckten Absteckstab, wie viel Ruthen und Fuß an der Schnur sich befinden; mißt die noch über die Fuße befindlichen Zoll, entweder nach dem Augenmaaße oder besser mit dem Zollstäbchen. (Man sehe auch eine Abänderung §. 35.)

§. 28.

1. Anmerkung.

Vor dem Verzählen muß man sich sehr hüten, und lieber jede Linie zweymal messen. Hier wird sich aber auch, ob man sich gleich nicht verzählt hat, immer eine kleine Verschiedenheit vorfinden. Da nun eine gerade Linie §. 23. die kürzeste zwischen zwey Punkten ist, so ist die unter dem mehrmaligen ohne Irrthum im Zählen gefundene Länge die kleinste, die richtigste.

§. 29.

§. 29.

2. Anmerkung
bey Absteckung langer Linien.

Wenn man bey dem Abstecken einer langen Linie vor- oder rückwärts einen unbeweglichen Standpunkt haben kann; z. B. einen Baum, Thurm oder dergleichen, so ist die Linie desto besser darnach einzurichten. Ist man aber an Endpunkte gebunden, wo kein Gegenstand ist, so werden daselbst längere Stangen eingesteckt, und damit sie vom Wind nicht aus dem senkrechten Stand gebracht werden können, nächst dem Boden mit kleinen Pflöcken verwahrt. Hernach kann man um sie besser zu sehen, einen Mann hinstellen, welcher einen Hut oder weißes Papier daran hält, und dabey stehen bleibt, bis die ganze Linie abgesteckt ist. Oder man kann oben an die Stange einen starken Strohwisch binden, damit dieselbe in der Ferne besser ins Gesicht fallen. Auf solche Art kann sich der Feldmesser in Absteckung der Linie vor- und rückwärts darnach richten und einsehen. Fig. 9.

§. 30.

Vierte Aufgabe.
Wie eine Linie über Berg und Thal zu ziehen.

Wenn eine Linie über Berg und Thal gezogen werden muß, wie Fig 10., so müssen die

Ab-

Absteckstäbe Berg ab und auf, viel näher als auf dem freyen Feld zusammen gesteckt werden, und wenn die Stangen wieder ausgezogen werden, schlägt man davor Pflöcke ein. Auf der Höhe aber werden einige Stangen stehen gelassen, damit der Feldmesser, wenn er auf die gegenüber liegende Höhe kommt, sie sehen und die Linie darnach verbessern kann. Man muß bey dem Abstecken der Linie niemals allein nach den Spitzen der Stäbe zielen, sondern selbige ganz fassen, weil solche aus dem senkrechten Stand kommen, und eine Krümme in der Linie verursachen können.

§. 31.

Fünfte Aufgabe.

Wie zu verfahren, wann eine Anhöhe zwischen der zu ziehenden Linie ist.

Es kommt zuweilen der Fall vor, daß von einem Ort zum andern eine Linie gezogen werden soll, welches aber durch eine dazwischen liegende Anhöhe verhindert wird, über die man nicht sehen kann. Fig. 11. a b. In diesem Fall verfügt sich der Feldmesser auf die Höhe, und stellt sich so, daß derselbe vorwärts die Stelle nach welcher, und ein anderer Gehülfe die Stelle von welcher gemessen wird, erkennen könne. Es steckt nemlich der Feldmesser in einem beliebigen Punkt c auf der Höhe einen Stab, und sein Gehülfe

hülfe in einiger Entfernung jedoch in gerader Linie mit c und b, den Stab d. Der Gehülfe zielt von seinem Stab d, nach dem Stab a, und findet, daß der Stab c weit von der Seite stehet. Der Feldmesser ziehet also seinen Stab c aus, und setzet ihn in e, in gerader Linie mit d und a. Hernach zielt er von dem Stab e nach b, und findet, daß der Stab d abermals weit auf der Seite stehet, läßt ihn also von einem Gehülfen herausnehmen und in gerade Linie e b in f setzen. Nunmehro stehet der Gehülfe zum Stab f, und zielet nach a, da indessen der Feldmesser den Stab in e ausziehet, und in die Linie f a in g, setzet. Auf diese Weise wird wechselsweiß fortgefahren bis die Stäbe in h und i kommen, und so wohl h, i, und b, als i, h, und a in gerader Linie stehen. Diese Stäbe bleiben hernach so lange stehen, bis die andern Stäbe vor- und rückwarts darnach eingerichtet sind.

§. 32.

Sechste Aufgabe.

Wenn Bäume und Büsche ein Hinderniß machen.

Sowohl bey dem Abstecken als Messen der Linien, können Bäume und Gebüsche die größte Hinderniß machen. Letztere müssen umgebogen oder gar weggehauen werden. Wo aber das Weghauen nicht erlaubt ist, muß man auf folgende Art verfahren.

§. 33.
Siebente Aufgabe.
Wenn bey dem Ausstecken oder Messen einer Linie, eine Hinderniß im Weg, z. B. ein Haus, Bäume oder dergleichen, und man deswegen nicht gerade vor sich sehen kann, wie ist eine solche Linie zu messen?
Fig. 12.

Wenn eine solche Hinderniß im Weg ist, daß man nicht mehr von a nach b gerade fortmessen kann; so wird ein Punkt c nach Belieben angenommen; doch aber an einen solchen Ort, aus welchem man die beiden Punkte a und b sehen kann. Darauf mißt man die Linie c a und c b, und nimmt davon die Hälfte, den dritten oder vierten Theil von a c, und trägt solchen aus a nach f, und von b e nach g; so erhält man die Linie f g, die nach Gefallen in h und i verlängert werden kann. Alsdann wird in c ein Stab gesetzt, also daß a c mit h f parallel sey, und noch einer in d, also daß b d mit i g parallel sey; so werden die vier Stäbe a c d b in der verlangten Linie stehen.

§. 34.

Wenn man Linien in Waldungen zu messen hat, wo man auf große Bäume kommt, welche nicht umgehauen werden dürfen, und die Linie doch fortgesetzt werden muß, so kann man in der Distanz von 3 — 4 bis 5 Schuh, neben den letzten drey Stäben vor dem Baum so

viele

viele andere Stäbe einstecken, welche mit der vorigen eine Parallel-Linie machen. Diese Linie, welche vor dem Baum vorbey streichet, und nach Umständen 2—3 bis 4 Stäbe erfordert, wird wieder eine Parallele von 3—4 bis 5 Schuh gezogen, und mit Stäben ausgesteckt. Diese Stäbe werden wieder in der ersten Linie stehen. Die auf der Nebenlinie steckenden Stäbe werden hernach ausgezogen, und die über den Baum gebrachte Hauptlinie weiters verlängert.

§. 35.

Achte Aufgabe.

Eine gerade Linie auf der Ebene mit der Kette zu messen.

Das Verfahren ist beynahe das, so ich §. 27. mit der Schnur angegeben, und man kann die hier angegebenen Abänderungen auch mit der Schnur vornehmen.

An den beiden Enden der zu messenden Linie werden Meßtafeln a und b Fig. 13, eingesteckt. Hernach nimmt der Feldmesser, welcher dirigiret, zwey Kettenzieher zu sich. Der eine stellt sich bey a, und ziehet die Meßtafel aus, steckt an deren Statt in das nemliche Loch einen Kettenstab. Der andere Kettenzieher, welcher auch 10 Zähler bey sich hat, gehet nach b zu, und stellet sich mit dem Kettenstab des erstern und der Meßtafel b beyläufig in gerader Linie, und

schleu-

schleudert die Kette ein wenig in die Höhe, spannet sie gerade aus, und giebt acht, wie ihn der Kettenzieher bey a corrigiret. Dieser visiert nemlich von seinem Kettenstab a nach der Meßtafel b, und siehet zu, ob der zweite Kettenstab c mit a d, in gerader Linie stehet. Ist dieses nicht, so läßt er ihn durch Zurufen, so lange links oder rechts stecken, bis er rechts stehet. Ist dieses erhalten, so ziehen die beyden Kettenzieher die Kettenstäbe aus, der erste setzt die Meßtafel wieder in a, und der andere steckt einen Zähler in c, wo der Kettenstab gestanden, und gehen nach b zu, da denn der erste Kettenzieher, wenn er zum Zähler bey c kommt, innen hält, denselben ausziehet, ihn wohl verwahrt, und dagegen den Kettenstab einstecket. Der zweyte Kettenzieher zielet nun selbsten, wenn er zuvor die Kette wohl angezogen und geschleudert, und seinen Stab in c gesetzt, an ihm hin, und siehet zu, ob er mit c und a gerade stehet. Zum Ueberfluß kann auch der erste an seinem Stab c hin nach d und b zielen, ob d in gerader Linie mit c und b stehet, damit man richtigerer Arbeit desto mehr versichert seye. Diese Arbeit wird so oft wiederholet, bis die Linie zu Ende. Wenn am Ende von f bis b nicht mehr ganz ausgespannt werden darf, so wird der ausgespannte Theil in Schuhen gezählet, zu welchem Zählen, die angehängte Zeichen, worauf von fünf zu fünf die Schuhe bemerkt, behülflich ist, und die herauskommende

Schuhe

Schuhe werden zu den ganzen Kettenlängen gezählet. Sollte man am Ende noch etliche Zolle über die Schuhe haben, so mißt man sie entweder mit dem Zollstab, oder beurtheilt sie dem Augenmaaß nach. In unserm Beyspiel Fig. 13. haben wir vier Kettenlänge, jede zu 50 Schuh, machen 200 Schuh, und der Ueberrest sey 36 Schuh und 6 Zoll; so ist die Länge der gemessenen Linie a b 236 Schuh und 6 Zoll.

§. 36.

Anmerkung, was beym Kettenmessen zu beobachten.

Bey Messung mit der Kette, hat man darauf zu sehen, daß solche recht gerade liegt. Man erhält dieses, wenn der vorangehende Kettenzieher solche in die Höhe schlendert, und sie hernach herabfallen läßt, da sie denn gerader oder besser zu liegen kommen wird, als wenn man sie stark anspannt, wodurch leicht ein Gelenk gebogen oder gar abgesprengt werden kann. Wenn sich an der Kette Gelenke biegen, so müssen solche sogleich wieder gerad gebogen werden. Bey Messung durch Gebüsche und dergleichen trägt sich solches zum öftern zu, daher man fleißig nachsehen muß. Auch muß öfters nachgesehen werden, ob sie sich bey denen Ringlein nicht verwickelt haben. Es ist daher gut, wenn neben den zwey Kettenziehern, ein dritter neben zu hergehet, und auf alles dieses Acht hat. Vorzüglich muß der Kettenzieher, wel-

 cher

cher die Zähler oder Zeichenstäbe einsammelt, ja keinen stecken lassen, denn wenn nur einer fehlte, würde die Linie um 50 Schuh zu kurz seyn. Ist diese Linie lang, daß die Zähler nicht zureichen, so giebt der Sammler derselben dem vorangehenden Kettenzieher alle wieder, merket sich aber an, wie oft er selbige gesammelt, und wieder von sich gegeben. Wenn kleine Graben im Wege sind, so muß die Kette stark darüber weggespannt, und wenn derselbe zu breit ist, daß die Kette ihrer Schwere wegen sich biegen wollte, muß in der Mitte etwas untergesetzt werden. Wann der Fall sich ereignet, daß der Kettenstab in den kleinen Graben zu stehen kommt, so muß die Kette so hoch an ihm hinaufgeschoben werden, daß sie senkrecht liege. Kleine Dämme oder Hügelchen, wenn solche im Wege sind, werden durchstochen, oder die Kette wird an den Stäben in die Höhe geschoben. Ist an dem Maaß einer Linie sehr vieles gelegen, so muß man nicht zufrieden seyn, es einmal zu messen, sondern man muß sich die Mühe nicht verdrießen lassen, und solche etlichemal messen. Die herauskommenden Maaße, welche wegen unvermeidlichen Fehlern, in etwas unterschieden seyn werden, addirt man zusammen, und die Summe wird mit der Anzahl der Messungen dividirt. Der Quotient, welcher heraus kommt, wird vor das wahre Maaß der Linie angenommen.

§. 37.

§. 37.

Neunte Aufgabe.

Mit der Meßstange eine gerade Linie auf der Ebene zu messen.

Da das Messen mit der Schnur und Kette gezeigt worden, so wird es nicht undienlich seyn, auch das Verfahren mit der Meßstange zu zeigen.

Die sicherste Art eine Linie auf der Ebene zu messen, ist folgende: Es wird eine hanfene Schnur, so einen guten Strohhalm dick, und 8 bis 10 Ruthen lang, und an beiden Enden mit eisernen Ringen versehen ist, damit man Stangen durchstecken kann, von dem ersten Stab a Fig. 13. in gerader Linie nach b, und welche bis c reichet, abgesteckt; auf die Art, wie im vorigen §. 35. gezeigt worden. Nunmehr fängt man an, an der Schnur mit denen Meßstangen §. 22. zu messen; man muß aber deren zwey haben. Jede der zwey zum Messen bestimmten Personen, nimmt eine zur Hand. Die erste stellt sich jenseits der Schnur, und setzt die Meßstange dichte an die Stange an, legt sie genau an der Schnur nieder, und spricht laut: Eins. Die andere Person stellt sich dißseits der Schnur, legt das Ende der Stange dicht wider die Vorige, und genau an der Schnur auf die Erde, und sagt laut: Zwey. Hernach hebt die erste Person ihre Stange auf, und gehet jenseits der Schnur so weit herunter als nöthig, legt die

Meßstange wider die, so die andere Person niedergelegt hat, und genau an die Schnur, und zählt laut: Drey. Alsdenn hebt die andere Person ihre Stange auf, gehet disseits der Schnur herunter, legt dieselbe auf vorbeschriebene Weise, und spricht laut: Vier. Auf diese Weise wird fortgefahren bis man den Stab c erreichet, oder etwas über ihn hinaus kommt. Darauf tritt der Messer auf die zuletzt niedergelegte Stange, damit sie nicht verrückt werden könne, und läßt durch die Kettenzieher den Stab bey a ausziehen, und an dessen Stelle wider eine Tafelstange einstecken, die Schnur aber von c nach d ausspannen; worauf das Messen mit den Meßstangen wider angefangen wird, und fähret so fort, bis man das Ende der Linie erreichet.

§. 38.

Anmerkung, was beym Messen mit Meßstangen zu beobachten.

Man hat bey der Messung mit Meßstangen folgendes zu beobachten: Man muß Acht haben, daß man immer in gerader Linie bleibe: Dieses wird durch die Ausspannung der Schnur erhalten. Das Bücken muß man sich bey dieser Arbeit nicht verdrießen lassen; sondern die Ende der Stangen dichte an einander stoßen, und hart an der ausgespannten Schnur anlegen. Und weil erfordert wird, daß die Linien horizontal

gemessen

gemessen werden sollen; so müssen kleine Schemelchen, welche man erhöhen oder erniedrigen kann, bey der Hand seyn, um selbige unter die Stange zu legen. Man hat auch darauf zu sehen, ehe man zu messen anfängt, ob die Meßstangen oder Meßruthen ihre gehörige Länge haben, besonders wenn sie von Holz sind, weil sie durch Hitz und Kälte merklichen Veränderungen unterworfen sind. Wegen der vielen Beschwerlichkeiten, welche man bey Messung mit der Stange ausgesetzt ist, so wird diese Art nicht viel gebraucht; besonders da man mit der Kette weit geschwinder und eben so genau messen kann. Doch giebt es Fälle, wo die Meßstangen, jedoch von einer andern Einrichtung nützliche Dienste leisten mögen. Davon soll in nachfolgenden Aufgaben geredet werden.

§. 39.

Zehnte Aufgabe.

Linien so Berg auf- und abgehen, oder wo der Boden sonst uneben ist, horizontal mit der Kette zu messen. Fig. 14.

Man kann eine Fläche, so steil in die Höhe gehet, mit der Kette messen, wenn man nur einen Theil derselben nimmt, z. B. 1 oder 2 Ruthen. Der eine Kettenzieher steigt Berg an, und der ihm folgende hält das Ende der ersten oder zweyten Ruthe, an den Stab a solchergestalt in b an, daß, wenn der an den Berg stehende

hende seinen Stab c in d einsteckt, die Kette b d horizontal sey. Alsdenn ziehen beyde Kettenzieher ihre Kettenstäbe aus, und der bey der Stange c, steckt statt dieser ein Zeichenstäblein oder Zähler in d. Beyde steigen den Berg hinauf, und wenn nachfolgender zu d kommt, nimmt er das Zeichenstäblein heraus, verwahrt es, und steckt dagegen den Kettenstab in d, der obere Kettenzieher aber den Stab f bey g, und verfährt wie vorher. Der vorhergehende Kettenzieher muß sich, damit die Linie gerade gehalten werde, wenn solche mit Pflöcken nicht ausgesteckt ist, nach dem Stab seines folgenden Kameradens, und dem Anfang der Linie richten.

§. 40.

Eilfte Aufgabe.

Die vorige Aufgabe mit Meßstangen zu verrichten.

Es gehöret hierzu eine andere Art Meßstangen, als vornen §. 22. angegeben und beschrieben worden. Ich habe sie Fig. 15. vorgestellt. Sie sind gut zu gebrauchen, wenn Berg an und Berg ab gemessen werden muß, oder wenn der Boden sonsten ungleich ist. Die Stange b, welche wagrecht oder horizontal zu liegen kommt, ist von 10 Schuh Länge, und also in 10 gleiche Theile getheilt. Noch besser würde es seyn, wenn jeder Schuh noch in seine 10 Zolle getheilt wäre. Die Stange c, welche senkrecht stehet, hat etwas weniges über 10 Schuh, weil sie in

das

das Erdreich eingesteckt werden muß, und ist wie die Stange b eingetheilt. Beyde haben ein vier-eckichtes Brettlein, worinnen ein rundes Loch ist, damit ein daran hangender Senkel einspielen kann. Man gebraucht sie auf folgende Art.

§. 41.

Die Messung soll dißmal von oben herunter vorgenommen werden. Es wird bey a Fig. 16. ein gemeiner Absteckstab eingesteckt, welcher aber in die ausgehöhlte Stange b passet. Am andern Ende wird die andere Meßstange c eingesteckt, und zwar nach dem oben daran hängenden Senkel senkrecht. Die horizontal liegende Stange, wird an der senkrechten c, so lange auf- und nieder geschoben, bis der Senkel einspielet, und also die Stange recht horizontal liegt. Alsdenn nimmt der obere Stangengänger den Meßstab b, und der untere steckt statt der Stange c ein Zeichenstäbchen ein. Darauf gehet der untere Stangengänger so weit als nöthig mit seinem Stab herab, und der obere legt die Meßstange horizontal in e, da der untere die senkrechte Stange f einsteckt. Darauf nimmt der obere das Zeichenstäbchen oder den Zähler, so vor die Stange c eingesteckt worden, verwahrt ihn, und nimmt auch die Stange e zu sich. Der untere steckt statt der Stange f wider ein Zeichenstäbchen, und gehet mit der Stange f weiters Berg ab. Und so wird wechselsweis mit Meßstab legen, Stangen und Zeichenstäblein ste-

cken

cken und ziehen, bis man den Berg herunter ist, fortgefahren.

Will man Berg auf messen, so werden die beschriebenen Verrichtungen verkehrt gemacht. Auf diese Weise erhält man die horizontal Linie viel richtiger als mit der Kette.

§. 42.

Anmerkung.

Wenn man das Gefäll eines Bodens, oder den Schlauch eines Wasserbaches wissen will, kann man es auch durch Hülfe dieser Meßstangen finden, so wie auch die Höhen der Berge. Deßwegen die perpendiculare Meßstange nicht nur allein in Schuhe, sondern auch in Zolle getheilt werden muß; ja! es könnte nicht schaden, wenn man auch die Zolle in Linien theilte, so werden die Verrichtungen noch genauer seyn. Doch ist die Rede nicht von weitläufigen Messungen des Gefälles, als wozu man ganz andere Instrumente nöthig hat.

Wie krumme Linien zu messen, kommt in der Folge vor.

V. Berechnung der Linien.

§. 43.

Zwölfte Aufgabe.

Die Summe der Länge einiger gemessenen Linien zu finden.

Man habe die Länge der Linie A auf 16 Ruthen, 8 Fuß, 9 Zoll; der Linie B 10 Ruthen, 7 Fuß

7 Fuß, 8 Zoll; der Linie C 6 Ruthen, 4 Fuß 7 Zoll befunden, welches ist die Summe?

Auflösung.

Da die Ruthe die Einheit beym Feldmessen ist, und die Fuße Zehntheile der Ruthe, die Zolle aber Zehntheile von dem Fuße sind, so hat man nicht nöthig, wenn man die Größe einer Linie in Ziffern angeben will, die Wörter Ruthe, Fuß und Zoll beyzufügen, denn 16 Ruthen, 8 Fuß, 9 Zoll sind 1689 Zoll. Damit man aber die Stelle der Einheit wisse, so bemerkt man diese mit einem Strich (Comma), und schreibt 16,89. Also ist die erste Ziffer rechter Hand des Comma Fuß, die zweyte Zoll.

Addition der Linien.

Sollen nun obige Längen als A 16 Ruthen, 8 Fuß 9 Zoll, B von 10 Ruthen, 7 Fuß 8 Zoll, C von 6 Ruthen, 4 Fuß 7 Zoll addirt werden, so schreibt man

A	ist	16, 8 9
B	ist	10, 7 8
C	ist	6, 4 7
		34, 1 4

und addirt solche wie gewöhnliche Zahlen, nur daß man die Stelle der Einheit mit dem Comma gehörig bemerkt.

Subtraction der Linien.

Eben so bey der Subtraction, wenn eine Linie von der andern abgezogen wird, z. B. von

von der Länge 228 Ruthen, 7 Fuß 9 Zoll, soll die Länge 17 Ruthen, 8 Fuß 3 Zoll abgezogen werden, stehet also

228,	7	9
17,	8	3
210,	9	6 Rest.

VI. Von Winkeln und Winkellinien.

§. 44.
Was ein Winkel ist.

Wenn Fig. 17. eine gerade Linie a b, eine andere b c in b berühret, so heißt ihre Neigung gegeneinander ein Winkel, und der Punkt b, in welchem die Berührung geschiehet, die Spitze des Winkels, oder eine Ecke, die beyden Linien a b, b c die Seiten oder Schenkel des Winkels. b c heißt auch die Basin oder Grundlinie desselben.

§. 45.
Rechter Winkel.

Wenn eine gerade Linie a b Fig. 18. eine andere c d im Punkte b berührt, so daß die a b sich weder gegen c noch d neiget, und die beiden Winkel a b c und a b d gleiche Größe haben, so heißen sie rechte Winkel; hier sagt man, die Linie a b stehet auf c d im Punkte b winkelrecht, seiger oder senkrecht, auch vertical oder perpendikular. Der rechte Winkel hat 90°. Fig. 19.

§. 46.

Eine seigere Linie ist also eine solche, die eine andere Linie dergestalt berührt, daß die beiden Winkel zu ihren Seiten gleich groß sind.

§. 47.

Spitziger und stumpfer Winkel. Nebenwinkel.

Wenn eine Linie von einer andern, wie in Fig. 20. die Linie a b von der c d dergestalt berührt wird, daß die Winkel zu beyden Seiten nicht gleich groß sind, so heißt derjenige, wie in Fig. 20. a b c, der kleiner ist als ein rechter, ein spitziger Winkel, und hat unter 90°, und der Winkel a b d, so größer ist als ein rechter, heißt ein stumpfer. Da die Spitze b auf einer Linie ligt, und der Punkt b beyden Winkeln zugehöret, so heißen sie Nebenwinkel (darneben gesetzte Winkel. Aneinander stossende Winkel, wie f, e), die Linie a b Fig. 20, die nicht seiger auf c d stehet, heißt eine schräge oder schiefe Linie (Diagonal-Linie.) Noch andere Benennungen der Winkel, gehören nicht hieher.

§. 48.

Dreizehnte Aufgabe.

Errichtung der Winkellinien auf dem Feld.

In dem Feld, auf einer gegebenen geraden Linie, eine seigere aufzurichten.

Die bereits abgesteckte Linie sey e f. Fig. 21, in h aber sey der Stecken, von welchem die

die senkrechte aufgerichtet werden soll. Alsdann geht man folgendermaßen damit zu Werk. Man trägt aus h gegen g und k 36 bis 48 Schuhe oder Schritte, und stecket zwey Pfähle dahin. Hernach hängt man die Ende der Schnur auf Art der Schlingen an die zwey Pfähle g und k, zieht die Schnur schraff an, daß die Seite i g so lang als i k sey, steckt daselbst einen Pfahl. Von diesem Pfahl i wird nach den Stecken h eine Schnur gezogen, und die Linie i h in das Erdreich eingerissen; so wird dieselbe mit der wagrechten Linie oder Horizontallinie eine senkrechte Linie machen.

§. 49.

Vierzehnte Aufgabe.

Es soll auf die Linie oder am Ende einer Linie d b Fig. 22. aus dem Punkt b eine seigere (oder senkrechte) Linie b f aufgerichtet werden.

Auflösung. Von der geraden Linie d b bezeichne man ein Stück b e, etwa von 15 bis 20 Fuß, Klafter, oder mehr, mit dem Absteckpfählchen in e, hänge an diese die beyden Enden der Meßschnur, fasse die Meßschnur beym Mittelringe (§. 22. c,) und ziehe solche aus, so wird die eine Hälfte die gerade Linie a b, und die andere Hälfte die gerade Linie a e bilden, in den Mittelring in a stecke man ein Zeichenpfählchen a. Hierauf hänge man die Meßschnur von dem Punkt b, aus welchen die seigere

gere Linie errichtet werden soll, ab; fasse den Ring in die Hände, und gehe damit in die Richtung a e so weit hinaus, bis man sich mit dem Stecken a und e in gerader Linie befindet, als hier in f, ziehe die Meßschnur schraff an, so daß f a und e in gerader Linie sind. Lege die Schnur auf die Erde, und stecke in ihren Erdring f ein Zeichenpfählchen, so stehet die Linie f b auf d h seiger, die man alsdann nach der zweyten Aufgabe, (§. 26. a) verlängern kann, wenn es nöthig ist. Man ziehet aber vorher eine andere Schnur von dem Stecken b auf f, welches sodann die senkrechte oder seigere Linie seyn wird.

§. 50.

Funfzehnte Aufgabe.

Es ist ein Punkt g Fig. 22, der ausserhalb einer geraden Linie liegt, gegeben. Man soll von der geraden Linie aus, nach diesem Punkt eine seigere Linie abstecken.

Es sey Fig. 22. der Punkt g so ausserhalb der Linie d e b gegeben, eine seigere auf dieser von g aus abzustecken.

Auflösung. Man verfährt ganz nach voriger Aufgabe, nur daß man den Punkt b, der hier nicht gegeben, sondern erst gesucht werden muß, ohngefähr annimmt. Nun setze man auf diesen Punkt die seigere Linie f b; sollte es sich nun fügen, daß f, der zwischen g und b nicht in gerader Linie läge, sondern die Linie b f

links

links bey g vorbey streiche, so muß man den Punkt b weiter gegen h, z. B. in i annehmen, und aus diesem neu angenommenen Punkte die seigere abermals nach der Anweisung aufrichten, und dieses Verfahren muß man so oft wiederholen, bis die Stäbe i, m und g einander decken, oder doch, daß das Vorbeystreichen der Stäbe b und f bey g nur etwan nach dem Augenmaaße einen Fuß beträgt, denn eine solche Kleinigkeit in der Abweichung der seigern Linie bringt keinen meßbaren Irrthum hervor.

§. 51.

Andere Art.

Genauer und ohne so vieles Versuchen geschähe es, wenn der Gehülfe ein rechtwinkliches Dreyeck von Stäben l, m, i, dessen kleinere Seite i m 3 Fuß, die i l 4 und l m 5 Fuß lang, und die mittelst kleiner Pflöckchen in den Punkten i m l zusammen befestigt werden können, längst der in d b nach h zu ausgespannten Schnur mit der l i entlang schiebt, bis daß die Punkte i m und g in gerader Linie erscheinen, so ist g i die richtige senkrechte Linie.

§. 52.

Sechszehnte Aufgabe.

Mit der Schnur eine gleichweit laufende oder Parallellinie zu ziehen. Fig. 23.

Die Linie c d sey bereits auf dem Erdreich tracirt, zu welcher die gleichweit laufende e f mit

mit der Schnur gezogen werden soll. Dieses zu Stande zu bringen, so verfährt man wie die Aufgabe §. 49. lehret, richtet an beyden Enden der Linie die senkrechte Linien c e und d f auf, auf welche das Maaß getragen wird, so weit die Linien e f von c d kommen soll, stecket daselbst Stecken oder Pfähle, hält oder befestiget die Schnur daran, und tracirt an derselben mit der Spate oder Haue, oder dem Tracirstab Fig. 5. §. 22. die Linie e f. Alsdann ist dieselbige mit c d gleichweitlaufend.

§. 53.

Siebenzehnte Aufgabe.

Mit der Schnur einen Winkel, welcher einem Winkel auf dem Papier gleichförmig ist, zu machen. Fig. 24. 25.

Man messe auf dem Papier eine beliebige Länge von b nach a, z. B. 6 Klafter, und mache mit dem Zirkel aus b den Bogen a c, daß er beyde Seiten betreffe, und etwa 5 Klafter betrage. Mißt man auch auf dem Erdreich an der bereits ausgestochenen Linie von B nach A 6 Klafter, und nimmt eine andere Schnur von 5 Klaftern, hängt ihre Schlinge an den Pfahl A, und die andere von 6 Klaftern an B, ziehet beyde Schnüre schraff an. Wo sich nun dieselben vereinigen, da pflanzet man einen Stecken oder Pfahl. Ist dieses geschehen, so sticht man an der Schnur C B die Tracen ab. Auf

diese

diese Art wird der Winkel bey B, Fig. 25; dem Winkel auf dem Papier Fig. 24, gleich seyn.

§. 54.

Achtzehnte Aufgabe.

Auf dem Erdreich mit Hülfe der Compagnieschnur im Feld einen Winkel von 100 Graden auf einer gegebenen Linie zu machen. Fig. 26.

Man nimmt auf der Schnur 6 Theile Fig. 26, und trägt solche auf die Linie a b, aus dem Punkt a, wo der Winkel errichtet werden soll. Ferner nimmt man aus a gegen c, 7, und aus b, 10 Theile, und macht in c einen Durchschnitt; so hat man in a einen Winkel von 100 Graden.

§. 55.

Neunzehnte Aufgabe.

Einen Winkel von 108 Graden auf einer gegebenen Linie zu machen. Fig. 27.

Man nimmt auf der Schnur 4 Theile oder Füße, und trägt sie auf die Linie a b Fig. 27. Andere 7 dergleichen Theile trägt man von a gegen c, hernach 9 solcher Theile von b gegen c, nimmt die Schnur zusammen, und steckt bey c einen Pfahl; so bekommt man einen Winkel von 108 Graden, welchen man bey Abstechung eines Fünfecks gebrauchen kann.

§. 56.

§. 56.

Zwanzigste Aufgabe.

Einen Winkel auf dem Feld zu messen, mit der Meßkette oder Meßstäben, und einer dazu gehörigen Winkelmesser-Tabelle. Fig. 28.

In dem Winkelpunkt c wird die Kette oder Schnur angelegt, und von der Kette 30 Schuh abgezehlt; oder mit der Meßstange an der Schnur so viel hingemessen, diese werden bis d und e reichen. In d und e werden Stäbe gesteckt, und von d nach e, die Linie d e gemessen, und siehet zu, wie viel Schuh und Zoll solche lang ist, sie seye 32′ 5″. Dieses Maaß wird in der Winkelmesser-Tabelle, (VII Tabelle), welche hinten beygefügt ist, gesucht, so wird man die Grade und Minuten des Winkels finden, nemlich 65 Grad, 34 Minuten.

§. 57.

Ein und zwanzigste Aufgabe.

Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel in einem Punkt c einer durch Stäben bezeichneten Linie c a abstecken. Z. B. einen Winkel von 65 Grad, 34 Minuten. Fig. 28.

Die Linie c d wird 30 Schuh lang gemacht. In der Tabelle VII. wird nachgesehen, wie viel Schuh und Zoll bey dem Winkel von 65 Graden und 34 Minuten stehen; so finden sich 32 Schuh 5 Zoll. Hernach wird in dem

Punkt d die Kette oder Schnur von der gefundenen Länge, von 32 Schuh 5 Zoll angelegt, und von c aus werden gegen e 30 Schuh genommen, und die beyde Maaße an ihren Enden zusammen gehalten; so werden sie in e zusammentreffen, wo denn ein Stab eingesteckt, und die Linie c e nach Belieben verlängert werden kann; auf diese Weise wird der gegebene Winkel gehörig abgesteckt seyn.

§. 58.

Anmerkung.

Da in diesem kleinen Werk alle kostspielige Instrumente, womit Feldmesser von Profession gewöhnlich zu messen pflegen, beseitigt, und nur zu jeder Art Messung ganz einfache Instrumente angenommen worden, die sich jedes selbst leicht anschaffen oder verfertigen kann, auch alle trigonometrische Rechnung vermieden, und nichts als die einfache Rechnung erwählt worden ist. So ist dafür eine trigonometrisch berechnete Winkelmaaß-Tabelle zu Ende dieses Werks befindlich, worauf die vorhergehende zwey §en schon hinweisen, welche für den Feldmesser so wohl auf dem Papier als auf dem Felde von manchfaltigen Nutzen seyn wird, und besonders in den Fällen gebraucht werden kann, wenn man ohne Winkelmeß-Instrument Messungen zu machen hat, wo ein solches nothwendig wäre.

§. 59.

Gebrauch der Winkelmesser-Tabelle auf dem Papier.

Diese Tabelle, die sowohl in Voch's als Bischof's Geometrien unvollständig, nemlich nur auf zehntheiliges Maaß berechnet, befindlich, wird hier ganz vollständig, nemlich auch auf zwölftheiliges Maas berechnet, vorgelegt, und auf folgende Art gebraucht: Da in den §en 56 und 57 ihre Anwendung zu Messung der Winkel auf dem Feld gewiesen worden, so soll es hier auf dem Papier gezeigt werden.

Man soll z. B. einen Winkel von 66° 16′ auf das Papier zeichnen. So ziehe man die Linie BC Fig. 29, von beliebiger Länge, nehme von dem verjüngten Maaßstab, den man zu seinem Riß gewählt hat, mit dem Zirkel 30′, und beschreibe aus C den Bogen DE, ebenfalls von gefälliger Größe; suche in der Tabelle VII. des zehntheiligen Maaßes die Fuße und Zolle für die Sehne oder Basis des gegebenen Winkels, z. B. hier von 66° 16′, so findet man 32′ 8″. Mit dieser Länge von 32′ 8″ schneide man aus E den Bogen in D, und ziehe durch den Durchschnitts-Punkt D den andern Schenkel CA, so ist der Winkel gezeichnet. Auf gleiche Art verfährt man mit der Tabelle des zwölftheiligen Maaßes, wann man seinen verjüngten Maaßstab auf der Zeichnung darnach eingetheilt hat.

§. 60.

Will man aber gegentheils einen auf dem Papier gegebenen Winkel vermittelst der Tabelle messen, so verfährt man also: Man nimmt nach der vorigen Fig. 29, mit dem Zirkel 30′ vom verjüngten Maaßstab, beschreibt damit aus C den Bogen DE zwischen den Schenkeln CA und CB, fasset die Sehne DE in den Zirkel, und trägt sie auf den verjüngten Maaßstab, so findet man, wie viel Fuß und Zoll sie groß ist. Suchet man nun diese Fuß und Zoll in der Tabelle auf, so findet man dabey die Größe des Winkels in Graden und Minuten. Hier ist z. B. die Sehne 32′ 8″, und dazu gehöret 66° 18′; folglich ist der Winkel ACB = 66° 18′.

§. 61.

Anmerkung.

Ist ein Winkel in Graden und Minuten gegeben, und man findet ihn nicht genau in der Tabelle, so muß man durch ein Mittel des nächst größern und kleinern die Sehne bestimmen.

§. 62.

Zwey und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B Fig. 30. zu messen, zu denen man aus einem angenommenen Punkt C gehen, auf beyden Seiten aber nicht von einem zu dem andern kommen und messen kann.

Der Winkel C wird nach der Winkelmesser-Tabelle gemessen. Man macht auf ein Blatt

Papier

Papier einen ungefähren Entwurf, welchen man das Brouillon nennt, und Fig. 30. No. 2, zu sehen ist. Zu diesem schreibe man alle Maaße, z. B. wenn mit der Kette der Winkel gemessen wird, so wird zu beyden Seiten 30 geschrieben, ingleichen auch die Länge der gefundenen Sehne von 37 Schuhen. Hernach mißt man von C nach A findet 120, schreibet solche auch ins Brouillon, desgleichen auch die Länge der Linie C B von 123 Fuß. Wenn man zu Hause kommt, wird der Winkel zu Papier getragen, wie bereits gewiesen worden, und die Linien a c und c b Fig. 30. No. 3, nach dem verjüngten Maaßstab werden so lang gemacht, als man im Großen gefunden. Hernach ziehet man von a nach b die Linie a b, mißt sie auf dem verjüngten Maaßstab, so ergiebt sich die Länge der Linie AB auf dem Felde. (Ein gleiches findet man in Reinhold's Meßkunst. 1. Th. S. 67.)

§. 63.[a]

Andere Art. Fig. 31.

Man setzt einen Pfahl oder Fahnen in C ohngefähr in die Mitte zwischen AB, und mißt von C auf A. Diese Weite oder Linie sey z. B. 500′. Diese Linie A C trägt man fort aus C in a, also das C a auch 500′ und a C A eine gerade Linie sey. Ferner mißt man auch CB, diese sey 400′, solche Weite trägt man aus C in b, daß also B C b auch eine gerade

Linie

Linie sey. Alsdann mißt man die Distanz a b. Diese wird seyn 700′, und so weit wird A und B auch von einander stehen.

Beweiß.

$\sphericalangle x = \sphericalangle y$ 82° als Vertical-Winkel.

Ferner $AC = aC$, 500′
und $BC = bC$, 400′
so muß auch $b\,a = BA$ seyn 700

§. 63.[b]

Dritte Art.

Es seyen z. B. Fig. 36, x und y die beiden Oerter, deren Entfernung von einander gemessen werden soll, zwischen welchen sich aber ein Teich befindet Man suche demnach einen dritten Ort, der, wenn es möglich ist, die Beschaffenheit hat, daß man erstens zu beyden Oertern so wohl sehen, als auch mit der Kette messen könne; zweytens, daß man auch diese gemessenen Linien, wo nicht um die ganze Länge derselben, doch um ihre Hälfte oder um einen Theil derselben verlängern könne. In unsere Figur ist der Punkt c dazu gewählt worden.

Man befestiget in selben eine Fahne, oder auch einen Stab, mißt dann von selben nach x und trägt die ganze Länge nach a oder die Hälfte nach f. Das nemliche nimmt man auch mit der Linie c y vor, und macht die Endpunkte a und b durch eingesteckte Stäbe sichtbar. Die Ent-

Entfernung b a, welche, wie ich voraus setze, gemessen werden kann, ist so groß als die eigentliche Entfernung. Denn die Dreyecke c x y und a b c sind übereinstimmend, weil m und n Vertikal-Winkel sind, ferner a c so groß ist als c x, und b c so groß als c y. Folglich sind auch die den Vertikalwinkeln m und n entgegenstehenden Seiten a b und x y einander gleich.

Lassen sich die Linien c x und c y nicht ganz forttragen, so verlängere man sie überall um einen beliebigen Theil, z. B. überall um den dritten Theil oder dgl., und messe die Entfernung der beyden Endpunkte, so wird dieß ebenfalls der dritte Theil der ganzen Entfernung xy seyn. Der Beweiß fließt aus der Analogie. Denn verlängert man die Linien um ihr ganzes Maas, so kommt durch die Schlußlinie die Entfernung ganz heraus. Wenn man sie demnach um einen Theil verlängert, so muß die Schlußlinie natürlich auch diesen Theil der Entfernung geben. Sollten sich allenfalls die Linien gar nicht verlängern lassen, so können die Hälften oder die dritten Theile u. dgl. auch rückwärts, wie in der Figur h und g gemessen werden. Der Beweis ist der nemliche, daß g h Fig. 36. ebenfalls wieder ein solcher Theil von der verlangten Entfernung sey. Denn man darf sich das Dreyeck g c h nur doppelt auf einander liegend vorstellen. Wenn man nur das obere bey g h aufhebt, und völlig umschlägt, so ist c d f

daraus

daraus geworden, und liegt gh auf df, von welchem df es aber gerade oberhalb erwiesen worden, daß es der nemliche Theil der Entfernung sey, um welchen Theil die Linie xc oder yc verlängert worden.

§. 64.

Drey und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter AB Fig. 32. zu messen, zu deren jedem man, aus einem in C angenommenen Stand kommen kann, aber wegen Hinderung des Zurücktragens der Linien AC und BC, so trägt man nur die Hälfte, oder dritten oder auch den vierten Theil derselben zurück.

Diese Aufgabe ist beynahe der vorigen gleich, nur muß man sich nach dem angenommenen Verhältniß richten, und nach diesem die ganze Länge der Linie berechnen.

Beweiß.

Die Linie AC = 575′
— — BC = 612′
— — Cb = der Hälfte AC, $287\frac{1}{2}'$
— — Ca = der Hälfte BC, 306′
Der Winkel x = y
ab = der Hälfte AB.

§. 65.

Vier und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter zu messen, von deren keinen man zu den andern gehen, auch nur auf der einen Seite dem einen aus dem dritten Ort beykommen kann. Fig. 33.

Man soll die Entfernung der zwey Orte A und

und B messen, von deren einen zum andern man wegen eines dazwischen fließenden Wassers nicht kommen kann. Auch aus dem dritten Ort E kann man nicht zu A, sondern blos zu B gehen. Man steckt aber in E einen Stab und mißt wie weit E von B ist. — Die Länge der Linie BE trägt man in gerader Linie aus E in C, und steckt daselbst einen Stab, der mit E und B in gerader Linie stehet. — Man richtet aus C den Winkel ABC, weil die Wechselwinkel einander gleich sind. Dann gehet man mit einem Stab aus C und x mit A und B parallel, bis man einen Punkt trifft, wo der Stab mit xC ingleichen mit AE in gerader Linie stehet. — Wird nun DC gemessen, so ist dieses zugleich die Entfernung von A bis B; weil DC gleich BA ist.

Beweiß.

Die Linie BE = EC, 680′
Der Winkel o = x als Wechselwinkel 42°
Der Winkel n = y als senkrechte Winkel, 90°
Die Linie AB = DC 915′

§. 66.

Fünf und zwanzigste Aufgabe.

Eine Distanz zu messen, zu deren einem äussersten Punkt man gehen, den andern aber nur sehen kann. Oder: die Breite eines Flusses zu messen. Fig. 34.

Man will z. B. wissen, wie breit der Fluß AB seye. Nach der Winkelmesser-Tabelle wird also

also zu Werk gegangen. In A hart am Ufer, wird der Stab A eingesteckt, und etwas weiter zurück ein anderer C, welcher aber mit dem Stab A und dem Gegenstand jenseits des Flusses B in gerader Linie stehen muß. Der Stab C aber muß von A wenigstens so weit entfernt seyn, daß man die 30 Schuhe darauf tragen könne (§. 56. 57), sonst könnte man in C keinen Winkel aufsetzen. Es wird also in C ein rechter Winkel aufgesetzt, wenn man von C gegen A 30 Schuhe trägt, und daselbst einen Stab einsteckt. Hernach nimmt man 42 Schuh $4\frac{1}{2}$ Zoll, und trägt dieses Maaß gegen D herunter, und nimmt wieder 30 Schuh, und trägt sie aus C in D; wo nun diese 30 und die 42' $4\frac{1}{2}''$ zusammenstoßen, als hier in D, daselbst wird ein Stab eingesteckt, und der rechte Winkel ist aufgetragen. Alsdann kann man die Linie CD verlängern und bey E einen Winkel von 45 Grad aufsetzen, welches erhalten wird, wenn einer einen Stab gegen B, der andere aber gegen C und D so einsetzet, daß, wenn der Dritte sich nach D und B umsiehet, die beyden Stäbe gedeckt, und also mit B und E, und mit E und D in einer geraden Linie stehen. Nun darf man nur die Linie CE messen, welche so lang als CB ist. Endlich mißt man AC; und ziehet das gefundene Maaß von der ganzen Linie CB ab, so bleibt AB übrig vor die Breite des Flusses.

§. 67.

§. 67.
Sechs und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B zu messen, zu deren keinem man kommen, aber sie wohl sehen kann. Fig. 35.

Man erwählet einen Standpunkt: dieser sey C. Mit diesem sollen die Visierungslinien CA und CB einen rechten Winkel machen, wie dieses geschehen kann, ist schon angegeben worden. Von C nach E und D, wird gleiches Maaß in beliebiger Länge abgestochen. Die Linie DE verlängert man bis F, auf solche Weise, daß man einen rechten Winkel erhält; auf eben diese Weise wird in G auch ein rechter Winkel errichtet. Alsdenn wird die Linie GF gemessen, welche der unzugänglichen Entfernung A und B gleich, und also das Maaß der Weite giebt.

Zu dieser Arbeit sind 3 Personen, die die Sache verstehen, nöthig, davon einer von dem Stab C visieret, sonsten ist diese etwas schwere Operation, ohne noch mehrere Mühe, nicht auszuführen. Unausführbar!

§. 68.
Sieben und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B blos mit der Meßkette und Meßstäben zu messen, wo man nur zu einem derselben gelangen kann. Fig. 37.

Man erwähle sich einen Standpunkt D, aus welchem man nach den Oertern A und B sehen

sehen kann. Setze dahin einen Stab; und messe von demselben nach A. Mit eben dieser Länge gehe man in gerader Linie von d zurück, und errichte daselbst einen Stab a, der den Stab D und den Ort A bedeckt. Nun gehe man in gerader Linie von A nach B, so weit man kommen kann, und setze daselbst auch einen Stab C ein. Messe von A nach C, und von C nach D. Von D gehe man mit einem Stab in gerader Linie so weit zurück, als DC lang ist, und von a so weit weg als CA lang ist; hat man nun den Punkt C gefunden, so wird daselbst ein Stab fest eingestecket. Nun nimmt man den letzten Stab b und gehet mit demselben von D und a so weit weg, bis man den Stab in D und den Ort B, ingleichen die Stäbe c und a deckt. Messe endlich die Weite von a bis b, so weiß man wie weit der Ort A von dem Ort B weg ist.

Es ist dieses eine Abänderung der fünf und zwanzigsten Aufgabe. Einige andere Arten findet man in Reinhold's Meßkunst, 1r Thl. S. 69.

§. 69.

Acht und zwanzigste Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B mit den Meßstäben und der Meßkette zu messen, zu deren keinem man gelangen kann. Fig. 38.

Man erwähle einen Standpunkt so nahe als immer möglich ist, und errichte daselbst einen

Stab,

Stab, wie hier in C. Setze zwey Stäbe D und E nach beliebiger Weite von dem Standpunkt C; so daß, wenn man hart an den Stäben D und E nach den Oertern A und B visieret, der Stab C die Oerter A und B decken muß. Man erwähle alsdann den zweyten Standpunkt F, dergestalt, daß, wenn man an den Stab F nach den Oertern A und B visieret, solche durch die dazwischen liegende Stäbe D und E gedeckt werden. Den Stab I setze man in der nemlichen Weite von F, wie F von D, und den Stab G in eben der Weite von F, wie F von E, dergestalt, daß der Stab I mit den Stäben F und D, und der G mit den Stäben F und E in einer solchen geraden Linie stehen, daß durch den Stab I der Ort A, und durch G der Ort B bedeckt werde. Nun erwähle man einen dritten Standpunkt H, der so weit von F, als F von C ist, und mit F und C in gerader Linie stehet. Alsdenn nehme man zwey Stäbe, und gehe mit dem einen so weit zurück, bis derselbe die Stäbe I, F, D und den Ort A, ingleichen den Standort H und den Stab G, der andere aber die Stäbe G, F, E und den Ort B ingleichen den Standort H und den Stab I bedeckt, stecke solche in den gefundenen Punkten fest, so ist die Weite von a bis b so groß, als die Weite der Oerter von A bis B. (Schwenter in dem II. Tractat seiner Geometrie, giebt S. 54, noch eine andere Art an.

Ingl.

Ingl. Reinhold in seiner Meßkunst. 1r Th. S. 70. f.)

§. 70.

Neun und zwanzigste Aufgabe.

Ein ungleichseitiges oder irreguläres Sechseck ABCDEFA mit der Meßkette und Stäben auszumessen, und in Grund zu legen.
Fig. 39.

Man stecke in jedes Eck der Figur einen Stab; zeichne auf ein Papier oder auf eine Schreibtafel, so gut als es von freyer Hand möglich ist, die Figur. Man messe die Seiten AB, BC, CD, DE, EF und FA, ingleichen auch die Diagonallinien DF, CF, und BF, die Länge aller dieser Linien schreibe man in eine Schreibtafel auf, so kann man alsdann zu Haus die Dreyecke DFE, DFC, CFB und BFA gehörig zeichnen, und auch aneinander setzen, so hat man die Figur ABCDEFA gemessen und in Grund gelegt. (Eine andere Art in Reinhold, a. a. O. S. 115.)

§. 71.

Dreyßigste Aufgabe.

Das Fallen eines fließenden Wassers abzuwiegen.
Fig. 40.

Man setze eine Nivellirwage in A, und in einer beliebigen Weite davon in B einen Stab, an welchem ein viereckiges Brettchen, in dessen Mitte ein Kreuz gezeichnet ist, also angebracht

worden

worden ist, daß man solches bequem an demselben auf- und abschieben und durch eine Schraube fest stellen kann. Wenn nun das Instrument in A gehörig horizontal gestellt worden ist, so visieret man nach dem in B eingesteckten Stab, und lasse durch einen Mann das Brettchen so lang rucken, bis man durch den Tubum das auf demselben gezeichnete Kreuz erblicket und giebt solchem ein Zeichen, daß er es fest schraubt. Man misset darauf die Höhe des Instruments, gehet sodann zu dem Stab B, und wenn man die Höhe des Stabes bis auf die Mitte des Kreuzes gemessen, und die Höhe des Instruments davon abgezogen hat, so erhält man den Fall des Flusses von A nach B. Wenn man nun aus B eben so verfährt, wie aus A geschehen, und die Höhe von B nach C zu der Höhe von A nach B addirt, so weiß man auch, um wie viel A höher liegt als C, und folglich hat man auch das Fallen des Flusses von A nach C abgewogen.

§. 72.

Anmerkung.

Ich würde noch weit mehr Aufgaben vorlegen können, theils die gegebenen auf andere Art zu messen, theils andere Arten von Entfernungen mehrerer Orte aus mehrern Standpunkten zu zeigen, da ich aber keine Universal-Geometrie, sondern nur eine Anweisung für Personen,

nen, die sich ohne allen andern Unterricht selbst üben wollen, vorlegen wollte, auch die hier vorgetragenen Aufgaben alles enthalten, was man bey Ausmessung der Felder in Ausübung zu bringen und anzuwenden hat, so wird man sich bey noch andern vorkommenden Fällen gewiß zu helfen wissen. Auch wird die Folge noch ferner lehren, wie man das bisher gezeigte anzuwenden hat.

§. 73.

2te Anmerkung.

Wie Anhöhen und Berge zu messen, habe ich §. 30. blos mit Stäben gezeigt, aber auch die sogenannte Staffelmessung findet man in denen §en 39 und 40. beschrieben; wo sowohl die Messung der Vertikalhöhe, als die des Horizontal-Abstands deutlich gelehrt worden; die noch genauer ist, als die Messung der Elevationswinkel und gegenseitig der Depressionswinkel durch trigonometrische Berechnung. Ich habe nur noch nöthig, auf eine einfache und leichte Art zu zeigen, wie Höhen von andern Gegenständen, dergleichen Gebäude, Thürme, Bäume rc. sind, auf die allereinfachste und leichteste Art gemessen werden können.

VII.

VII. Die Messung von allerley Höhen.

§. 74.

Ein und dreyßigste Aufgabe.

Eine Höhe zu messen, zu deren untern Punkt man kommen kann. Fig. 41.

Z. B. Man soll die Höhe einer Pyramide, die Höhe eines Baums, Thurms, einer Statue ꝛc. messen.

Die Höhe eines Baums mit Stäben zu messen.

Man stecke einen etwas langen Stab f c in c fest, aber perpendikular, und in einer der Höhe angemessenen Entfernung, etwa 30 bis 40 Schuh von dem Stamm des Baums; der Stab selbst soll nach der Höhe des Gegenstandes von verhältnißmäßiger Länge, und weder zu lang noch zu kurz seyn. Er kann ungefähr in der Länge den vierten, fünften, auch sechsten Theil, zur Noth den achten oder zehnten Theil der Höhe des Gegenstandes haben; weil ausserdem, wann er zu kurz seyn sollte, die Winkel des Triangels viel zu spitzig ausfallen würden. Ob der Stab winkelrecht stehe, kann durch einen Bleysenkel untersucht werden.

Nun nimmt man einen kürzern Stab e b von etwan 6 Schuh lang, und gehet mit diesem so weit von dem ersten Stab zurück, bis man, wann er perpendikular und fest eingeschlagen worden, von seiner Spitze e über die Spitze des

ersten Stabs f die Spitze des Baums k in einer geraden Linie siehet.

Da nun beyde Stäbe e b und f c perpendikular stehen; so kann man sie als Proportional-Linien mit km des △ amk betrachten und schließen, en : fn = ed : kd. Oder, wie die Weite der beyden Stäbe zu der Höhe des Größern ist, wenn ich den kleinen abgezogen; so verhält sich die Entfernung des äußern Stabes vom Baume zu der Höhe des Baumes, wozu noch die Höhe des kleinen Stabes addirt wird.

Gesetzt, man hätte gefunden, es sey ne = bc = 5′, fn = 8′, ed = bm = 20; so wäre kd = 32.

Denn en : nf = ed : dk
5 : 8′ = 20′ : 32

8
———
~~1~~
~~160~~ } 32
~~55~~

Wenn man nun die Höhe eb = 4′ zu kd addirt; so hat man die Höhe des Baums mk = 36′.

§. 75.

Zwey und dreyßigste Aufgabe.

Durch Hülfe des Schattens eine Höhe, z. B. die Höhe einer Pyramide zu messen. Fig. 42.

Gesetzt das Ende des Schattens von der Pyramide A fiele in a; so messe man

a) Die

a) Die Linie ad = 12°.

b) Nehme man einen Stab, z. B. von 5 oder 6 auch 10′, und gehe damit von a bis e so weit, daß, wenn man den Stab eb perpendikular steckt, das obere Ende seines Schattens auch in a falle.

c) Man messe ea = 4° und schließe also:

ea : da = eb : df

4 : 12 = 5 : 15°

§. 76.

Drey und dreyßigste Aufgabe.

Die Höhe der Sonne aus dem Schatten zu finden. Fig. 42.

Es ist dieses zwar eine astronomische Aufgabe, da sie aber beynahe einerley mit der vorigen Aufgabe ist, so habe ich sie mit hieher setzen wollen.

Weil durch vorige Aufgabe ad bekannt worden, und man auch df weißt, der Winkel fda aber ein rechter Winkel ist; so kann man entweder den △ dfa nach dem verjüngten Maaßstab abtragen und die Seite ba, so wohl, als den Winkel bey a mit dem Transporteur messen; oder man kann schließen: Wie die Seite fa zum Winkel fda; so ist die Seite fd zum Winkel fad. Dieser Winkel fad aber ist die Sonnenhöhe.

§. 77.

Vier und dreyßigste Aufgabe.

Durch Hülfe eines Spiegels die Höhe, z. B. eines Baums zu messen. Fig. 43.

Man lege einen Spiegel horizontal nach Belieben, z. B. in a. Nehme einen Stab = 5′, und trage ihn aus a gegen b zurück, so lange, bis man über den Punkt g den Punkt f im Spiegel bey c erblickt. Man schließe nun also:

Wie ab : bg = ad : df.

Es sey z. B. 4 : 5 = 10 : 15″.

§. 78.

Fünf und dreyßigste Aufgabe.

Mit bloßen Augen, durch Hülfe eines Stabes die Höhe z. B. eines Baums zu messen. Fig. 44. No. 1.

Man stecke nach Belieben einen Stab in c perpendikular ein, lege sich auf den Rücken in der Linie ba und rücke so weit von c weg, bis man mit den Augen über e die Spitze des Baums d erblickt.

Man messe nun die Weite von seinen Augen an bis in c und b, und schließe also:

ca : ba = ce : bd

Es sey 4′ : 20′ = 5′ : 25′.

VIII. Von Flächenfiguren.

§. 79.

Eine Fläche ist ein von Linien eingeschlossener oder begränzter Raum, der also eine Länge und Breite hat. Wie Fig. 44 No. 2. abcd.

Die Linien so seine Gränzen bilden, machen den Umfang der Fläche aus, wie ab, bc, cd, da.

Ummesser (Perimeter) heißen alle Seiten einer Figur zusammen. Z. B. hier abcd.

§. 80.

Wenn eine Figur so aus vier Seiten bestehet, zwey darunter hat, welche gegeneinander parallel sind, so heißt sie ein Trapez.

§. 81.

Alle übrige Figuren, die Seiten haben, als das Fünf- Sechs- Siebeneck ꝛc. werden Vielecke (Polygone) genennet. Sind die Seiten eines solchen Vielecks, und auch die Winkel einander gleich, wird es ein reguläres, sind sie aber ungleich, ein irreguläres Vieleck genennet.

§. 82.

Aecker und Wiesen sind Flächen, und die Furchen so ihre Gränzen bestimmen, sind die Linien, so die Fläche umgeben Bekanntlich ist die Gestalt der Felder sehr manchfaltig, denn es giebt gerad- und krummlinigte, vermischlichlinigte und reguläre Flächen.

§. 83.

§. 83.

Es giebt drey verschiedene Gestalten von Flächen, in welche sich alle nur mögliche Felder zerlegen lassen, und diese sind das Dreyeck, das Quadrat und das länglichte Rechteck (Rectangel) oder Oblongum,

§. 84.

Die einzige einseitige Figur ist die Zirkelfläche Fig. 45, die überall gleichweit vom Mittelpunkt entfernt ist. Man bemerkt an ihr:

Den Mittelpunkt a.

Den ganzen Durchmesser (Diameter) b, c.

Den halben Durchmesser (Radius. Semi-Diameter) a, d.

Die Senne (Chorde) e, f.

Den Bogen g.

Den Ausschnitt (Sector) h.

Zu den einseitigen Figuren rechnet man noch die Ovalfigur; die Eyförmigefigur. Man bemerkt an diesen: daß sie zwey sich durchkreuzende Durchmesser von verschiedener Länge haben.

§. 85.

Zweyseitige Figuren sind allein der Abschnitt des Zirkels Fig. 45, e, g, f, und des Ovals, (Senne. Segment.) Mit einer geraden oder krummen Grundlinie.

§. 86.

Wenn mehrere Linien unter verschiedenen Richtungen auf einander stossen, so erhält man auch

auch verschiedene Winkel. Von der Anzahl der sich dadurch bildenden Ecken nun bekommen auch die verschiedenen Gattungen der Flächen-Figuren ihre Benennungen. Stoßen drey Linien zusammen, so giebt es Dreyecke, bey vieren Vierecke, bey fünfen Fünfecke u. s. w. Die Linien selbst, welche diese Flächen begränzen, werden die Seiten derselben genennt.

§. 87.

Dreyseitige Figuren.

Daß ein Dreyeck eine von drey Linien eingeschlossene Fläche ist, die Seiten heissen, ist so eben gesagt worden. Indessen hat man doch dreyerley Klassen der Dreyecke, wo man auf die Winkel oder die Seiten Rücksicht nimmt.

Schließt man einen rechten Winkel, so ist das Dreyeck rechtwinklicht. (§. 45.) Fig. 46. a, b, c.

Schließt man einen stumpfen Winkel, so ist das Dreyeck stumpfwinklicht. (§. 47.) b, d, f.

Weiß man endlich einen spitzigen Winkel so zu schließen, daß die beyden übrigen Winkel auch spitzig werden, so erhält man ein spitzwinklichtes Dreyeck. (§. 47.) b, d, e.

In Rücksicht der Seiten giebt es gleichseitige b, g, c, gleichschenklichte d, b, e, wo nemlich zwey Seiten einander gleich

sind,

sind, und ungleichseitige b, d, f. (Man bringe jedes allein zu Papier.)

§. 88.

Jede Seite eines Dreyecks kann man seine Grundlinie nennen. Wir wollen aber in der Folge jederzeit die größte Seite eines Dreyecks, die Grundlinie desselben nennen, so ist die Seite h c der vorigen Figur die Grundlinie des Dreyecks h, b, c.

Die Linien hb, bc heissen die Schenkel des Dreyecks.

§. 89.

An einem rechtwinklichten Dreyeck abc Fig. 46, ist die Grundlinie ac, ab der Cathedus, und bc die Hypothenusa.

Wenn man, um einen rechten Winkel auf dem Papier oder auf dem Feld zu bilden, die Grundlinie von 3 Theilen, den Cathedum von 4 Theilen, und die Hypothenusam von 5 Theilen nimmt, so erhält man einen rechten Winkel. (§. 51.)

§. 90.

Uebrigens mögen die drey Seiten irgend eines Dreyecks zusammengesetzt werden, wie man will, so entsteht allemal das nemliche Dreyeck.

§. 91.

Der Grundlinie eines Dreyecks stehet allemal ein Winkel oder Eck entgegen, so durch die beyden andern Seiten des Dreyecks gebildet wird; dieser Winkel oder Ecke heißt

die

die der Grundlinie entgegen stehende Ecke.

§. 92.[a]

Eine gerade Linie, so in einem Dreyeck auf der Grundlinie seiger stehet, und in die derselben entgegenstehenden Ecke streichet, heißt die Höhe des Dreyecks. So ist ab Fig. 46, so auf der Grundlinie hc seiger stehet, die Höhe des Dreyecks hbc; und so stehen alle Höhen des Dreyecks auf der Grundlinie seiger.

§. 92.[b]

In jedem Dreyeck halten alle drey Winkel zusammen 180 Grad.

§ 93.

Vierseitige Figuren.

Ein Quadrat ist eine vierseitige geradwinkliche Figur oder Feld, dessen vier Seiten gleich groß, wie Fig. 47. Es heißt daher das reguläre Viereck, e, c, g, h.

§. 94.

Wenn auf einer geraden Linie, wie ab Fig. 47. zwey Linien, wie cd und ef seiger stehen, und man diese seigere Linien so weit als man will, verlängert, so werden diese seiger gezogene Linien immer gleichweit auseinander stehen, und jede seigere Linie wie hg, die man in ihnen aufrichtet, stehet nicht allein auf der einen, sondern auch auf der andern seiger, und ihre Größe wird genau der Entfernung der Punkte ce in der

der Linie a b gleich seyn, auf welchen die beyden seiger aufgerichtet wurden.

Linien, die immer gleichweit von einander abstehen, heißen Parallellinien.

§. 95.[a]

Wenn aber zwey und zwey Seiten eines Vierecks mit einander parallell laufen, so heißt das Viereck Parallellogram, Rechteck, (Oblongum), Fig. 47. c, i, k, e. Wenn nur ein paar Seiten dieß thun, wird es ein Trapez, Fig. 48; und wenn gar nirgends Parallellismus herrscht, Trapezoid genannt. Fig. 49. Vier gleiche Seiten mit zwey und zwey gleichen Gegenwinkeln machen einen Ysombum oder Raute, Fig. 50. Zwey gleiche Paare sowohl von Gegenwinkeln als Gegenseiten, einen Rhomboidem, Fig. 51.

§. 95.[b]

Die Winkel in jedem Viereck, es mag ein Parallellogram seyn oder nicht, halten zusammen genommen 360°.

§. 96.

Von den Vielecken oder Figuren von mehr Seiten.

Eine von mehr als vier Seiten eingeschlossene Figur heißt ein Vieleck, (Polygon) Fig. 52. daran ist zu merken: die Seiten oder Polygonlinien a b, b e, e c, c d, d a. Der Winkel zwischen zwey Seiten (Polygonwinkel), a, b, e, c, d.

Reguläre

Reguläre Vielecke sind: das Fünfeck, Sechseck ꝛc. bis zum Zwölfeck.

Vermischlichlinigtes Vieleck. Das aus geraden und krummen Linien besteht.

IX. Allerley Flächen, als Felder, Wiesen, Gärten, Flüsse, Wälder, Teiche ꝛc. zu messen und in Grund zu legen.

In diesem Hauptstück wollen wir suchen, von allem zu handeln, was nur immer bey dem Feldmessen vorkommen mag, und welches man zuvor Stückweis muß verrichten können, ehe man eine ganze Flur aufzunehmen sich unterfangen will. Der Deutlichkeit wegen sollen alle vorkommende bekannteste Fälle abgehandelt werden.

A. Messung dreyseitiger Figuren.

§. 97.

Sechs und dreyßigste Aufgabe.

Ein dreyeckigt Stück Feld zu messen. Fig. 53.

Man bemerke die drey Ecken der Figur a b c mit Absteckstäben, messe nach der dritten Aufgabe, §. 27. die Grundlinie des Dreyecks a b. Bestimme nach der fünfzehnten Aufgabe, §. 50. auf der geraden a b, die seigere d c, und messe ihre Länge, so ist es geschehen.

§. 98.

Anmerkung.

Wenn man ein Feld messen will, so muß man sich zuvörderst seine Gestalt bekannt machen, und kann man diese nicht deutlich übersehen, so muß man um dasselbige herumgehen, bey dieser Gelegenheit steckt man in jeder Ecke einen Absteckstab, und entwirft sich in seine Schreibtafel von der Figur des Feldes ein ohngefehres Bild wie Fig. 54, zu diesem Bild schreibt man die gefundenen Längen der gemessenen Linien ein, dergestalt, daß die Ziffern ihres Maaßes so geschrieben werden, als die Linien streichen, z. B. in diesem Dreyeck habe man die Grundlinie a b 22 Ruthen, 3 Fuß 8 Zoll, und die Höhe c d 10 Ruthen, 8 Fuß 2 Zoll befunden, so schreibt man solche in das Bild, wie die Figur zeiget; das Comma an den gehörigen Ort zu setzen, muß man niemals vergessen.

Da es sich aber auch zuträgt, daß eine gemessene Linie keine Ruthe lang, sondern blos Fuß und Zoll enthält, so setzet man in die Stelle der Ruthe eine Null, und hinter dieser demohngeachtet das Comma. Z. B. Eine Linie enthalte nur 8 Fuß 3 Zoll, so schreibt man ins Bild 0,83. Hält die gemessene Linie weder Ruthen noch Fuß, sondern nur Zoll, wie sich auch zuträgt, z. B. sie sey blos 8 Zoll lang, so setzt man für Ruthen und Fuß Nullen, und schreibt ins Bild 0,08.

§. 99.

§. 99.

Sieben und dreyßigste Aufgabe.

Mit der Schnur ein Dreyeck auf dem Erdreich zu traciren, welches einem gegebenen auf dem Papier gleich ist. Fig. 55. 56.

Das gegebene Dreyeck ist Fig. 55. mit abc vorgestellt. Dieses soll nun auf dem Erdreich auf die Grundlinie AB Fig. 56. entworfen werden. Diese Grundlinie aber ist in der Fig. 55. mit 15, bezeichnet, sie mögen hernach Ruthen, Schuhe oder Schritte bedeuten. Eben so lang macht man auch die Linie AB Fig. 56. Man nimmt hernach eine Schnur von 13 Ruthen, Schuhen oder Schritten, und hängt ihre Schlinge an A. Man nimmt noch eine andere Schnur von 17 Ruthen ꝛc., hängt die Schlinge an B. Hierauf faßt man die äußerste Theile dieser beyden Schnüren zusammen; so werden sie in C zusammen treffen. In C wird ein Absteckstab eingesteckt, und die Linien werden an den Schnüren mit dem Grabscheid abgestochen, oder mit dem Traeirstab gezogen. So wird dieses Dreyeck dem auf dem Papier gegebenen gleich seyn.

§. 100.

Acht und dreyßigste Aufgabe.

Die seigere (perpendikulare) Linie eines Dreyecks zu finden. Fig. 57.

Man schlage einen Stab ohngefähr in e ein, hänge an solchen die Meßschnur, und gehe damit

damit in a. Nehme eben diese Länge e a, und gehe damit aus a auch in o, theile e o in zwey gleiche Theile in r, so giebt r a die verlangte seigere Linie.

Je weiter e o von einander entfernt ist, je richtiger kann man messen. Ueberhaupt aber ist wohl zu beobachten, daß die Schnur allemal gleich straff angezogen werde.

§. 101.

Neun und dreyßigste Aufgabe.

Einen runden Kreis (Zirkel) auf dem Feld abzustecken. Fig. 58.

Man schlage einen Stab in a zum Mittelpunkt ein, hänge die Schnur an solchen, gehe mit derselben rings um a herum, und schlage allezeit in einmal genommener Länge a o so viel Stäbe in beliebiger Weite von einander ein, als gefällig ist, je genauer diese an einander zu stehen kommen, desto richtiger ist die Kreislinie. Diese werden endlich einen größern oder kleinern Zirkel geben, nachdem die Schnur a o lang oder kurz genommen worden ist.

B. Messung vierseitiger Figuren.

Da in einem Quadrat die Länge und Breite gleich groß ist, so hat man nur nöthig eine davon zu messen.

§. 102.

Vierzigste Aufgabe.

Ein gleichseitiges Viereck auf dem Feld abzustecken.

Fig. 59.

Zuerst wird die Linie a b, nach vorgegebenem Maaß abgesteckt. Hernach nimmt man eine Meßschnur, so in Fuße getheilt ist. Von dieser Schnur werden 12 Theile oder Schuhe genommen, 3 Theile aus a gegen b in c getragen, und daselbst ein Absteckstab eingesteckt. Auf der andern Seite bey b wird wieder so verfahren, wie die Figur zeigt. Alsdann nimmt man vier Theile, und wo der Knoten ist, hält man die Schnur. Die 5 übrige Theile aber werden bey c angehalten, die Schnur wird stark angezogen, und bey dem vierten Theil ein Stab d eingesteckt. So erhält man einen rechtwinklichten Triangel. Wird nun auf der andern Seite auch also verfahren, so darf man hernach nur die Schnur an a befestigen, und durch d so lange hinausziehen, bis sie der Linie a b gleich ist. Eben so wird es auch auf der andern Seite gemacht. Endlich zieht man eine Schnur von e bis f, so ist das Viereck abgestochen, und kann mit dem Grabscheit oder mit der Spate die Rinne ausgehoben werden.

§. 103.

Anmerkung.

Auf solche Art können gemeine Soldaten, Unter- und Ober-Officiere im Feld, die sich nur

in

in etwas mit dem Feldmessen bekannt machen wollen, alle Redouten, Feldschanzen u. dgl. ausstecken. Auch bey der Absteckung eines Lagers kann man durch Hülfe dieser Aufgabe die Bataillonsgassen und Compagniegassen senkrecht auf ihre Frontlinien stellen. Hieher dienen auch die §en 48. 52. 53. 54. 55. 99. 115. 130.

§. 104.

Ein und vierzigste Aufgabe.

Ein Oblongum oder ablanges Feld zu messen.

Da in dieser Figur die beyden langen Seiten gleich groß, und auch die beyden kleinen gleich groß sind, so mißt man eine lange und eine breite Seite.

§. 105.

Diese beyden ordentlichen Figuren, nemlich das Quadrat und das Oblongum, kommen im Feldmessen äusserst selten vor; und wenn sie ja zu finden seyn sollten, so kann man es ihnen nicht ansehen. Man siehet sich also genöthigt, jedesmal zu untersuchen, ob sie regulär sind oder nicht, und also damit so zu verfahren, wie mit andern vierseitigen Figuren bey der Messung verfahren werden muß, und wie bald gezeigt werden soll.

§. 106.

Die Figuren 60, 62 und 63, kommen im Felde am öftersten zu messen vor. S. §. 107, 110

auf a und b die seigern Linien a c und b d, diese macht man so lang als nöthig. Nun ist von d nach c eine vierte gerade Linie abzustecken, und längs diesen die Abweichungen des Teiches, wie die Fig. 78. zeigt, zu messen. Welches gerade so geschieht wie §. 128. gezeigt worden.

§. 132.

Sechzigste Aufgabe.

Ein zwischen zwey krummen Linien liegendes Feld zu messen. Fig. 79.

Wenn man hier wollte die Länge des Stücks in der Furche heraus messen, so würde man solche zu groß finden. Die wahre Länge des Stücks aber ist die gerade Linie a b oder c d. Eine von beyden steckt man ab und mißt sie, wählt man a b, so müssen die seigern Breiten auf der andern Seite bis zu den beyden Furchen geführt werden, wählt man aber c d, so müssen die seigern Ueberschläge, in so weit solche zur Fläche c e d gehören, von der ganzen Breite abgezogen und im Bilde nur die Breite des eigentlich zu messenden Feldes eingeschrieben werden.

Bey einem solchen Felde muß man alle 5 oder höchstens 10 Ruthen Länge einen Ueberschlag machen, oder die seigere Breite messen.

§. 133.

Da es nicht möglich ist, alle Figuren, die auf dem Felde vorkommen, anzuzeigen, und ihre

G Messung

Messung zu lehren; auch das bisher Gesagte hinlänglich ist, sich in jedem vorkommenden Fall selbst zu helfen, jeder, der das Vorige verstand, wird die Art leicht finden, ein großes Stück Feld in kleinere meßbare Theile zu zerlegen.

IX. Berechnung der Größe der gemessenen Flächen.

§. 134.

Da sich nur Dinge gleicher Art miteinander vergleichen lassen, und hier die Rede von der Größe der Flächen ist, so muß auch das Maaß, nach welchem die Größe einer Fläche bestimmt wird, selbst eine Fläche seyn. Es ist dieses schon §. 15. 16. erklärt worden.

§. 135.[a]

Eine Fläche, die eine Ruthe breit und eben so lang ist, hat den Nahmen einer Quadratruthe. Ein gleiches versteht sich von Schuhen und Zollen.

Es hat aber die Ruthe der Länge nach in der Geometrie, wie solche auch hier gebraucht worden, 10 Fuß (§. 11.). Nun ist 10 mal 10 gleich 100. Demnach enthält die Quadrat-Ruthe eine Fläche von 100 Fuß, wie solches Fig. 80. deutlicher vorstellt.

Es ist also, wie man aus der Figur siehet, der Fuß ebenfalls ein Quadrat, so einen Fuß lang und einen Fuß breit ist, siehet man nun die

die Fig. 80. als einen Quadratfuß an, und da jeder Längenfuß 10 Zoll hat, so hält auch der Quadratfuß 100 Quadratzoll. Eben dieß gilt auch für den Quadratzoll, der 100 Quadratlinien hat.

§. 135.[b]

Folgendes Täfelein enthält die

Eintheilung der Quadratruthe.

1 □R.	hat	100 □F.	oder	10,000 □Z.	oder	100,000,000 □L.
		1 „	hat	100 „	oder	10,000 „
				1 „	hat	100 „

§. 136.[a]

Da jede Fläche eine Länge und Breite hat, so findet man ihre Größe, wenn die Länge mit der Breite multiplizirt wird.

§. 436.[b]

Ein und sechzigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Quadrats oder Vierung zu finden.

Es wird die Grundlinie in sich selbst multiplicirt, das herauskommende Produkt giebt den Flächen-Inhalt des Quadrats in solchen Quadrattheilen als die Grundlinie angenommen worden.

Es sey z. B. ein gevierter Garten auf allen Seiten 96 Schuh, oder die Länge und Breite

seye gleich; wie viel Quadrat oder gevierte Schuh hält er?

$$\begin{array}{r} 96 \\ 96 \\ \hline 576 \\ 864 \\ \hline 9216 \end{array}$$ Inhalt.

Es hält also dieser Garten 9216 Quadrat-Schuh, oder solche Flächen, wovon jede einen Schuh in die Länge und einen in die Breite hat.

§ 137.

Anmerkung.

Wenn eine gewiße Anzahl gevierter oder Quadratschuhe zu Quadratzollen gemacht werden sollen, so muß man die Schuhe mit 100 multiplicieren, weil ein dergleichen Quadratschuh 100 solcher Decimalquadratzolle in sich hält. Eben so muß man dergleichen Quadratzolle mit 100 dividiren, wenn man Quadratschuhe haben will. Sowohl die Multiplikation als Division ist leicht mit 100 vorzunehmen. Denn bey der Multiplikation sind nur 2 Nullen hinzu zu setzen; bey der Division aber die 2 letztere Ziffern abzuschneiden, wie aus der Rechenkunst bekannt ist. Deswegen bedient man sich in der Geometrie des zehntheiligen Maaßes (§. 11.).

§. 138.

Anmerkung.

Wenn bey Längen und Breiten, oder bey beyden, Größen von verschiedener Gattung vorkommen, so muß, ehe die Multiplikation vorgenommen wird, alles auf die kleinste Benennung gebracht werden. Bey der Dezimaltheilung geht solches ganz leicht von statten. Man darf nur die verschiedene Benennungen neben einander hersetzen, so wird schon die geringste ausgedruckt. Z. B. wir haben 9 Ruthen, 4 Schuh, 7 Zoll, 8 Linien, welche zur geringsten Benennung gebracht werden sollen, so dürfen nur die Zahlen aneinander gesetzt, und der letzten das Zeichen der Benennung so drey ''' (§. 12.) sind, gegeben werden, als: 9478'''. Auf eben so leichte Art ist die Reduktion von einer untern Benennung zu höhere Benennungen vorzunehmen. Denn es darf nur von der rechten Hand gegen die Linke jeder Ziffer das gehörige Zeichen beygefügt werden, so werden die Größen von verschiedenen Benennungen angezeigt. Z. B. 9° 4' 7'' 8''' so enthalten also 9478 Linien 9 Ruthen, 4 Schuh, 7 Zoll und 8 Linien. Ist aber das Maaß ein gevierten, so werden allezeit von der rechten gegen die linke Hand zwey Ziffern abgeschnitten, und denen zwey letztern das Zeichen der geringsten Benennungen beygesetzt; z. B. es sollen 90345635 Linien,

Linien, auf höhere Benennungen gebracht werden, so setzt man sie also 90° 34′ 56″ 35‴, welche also gelesen werden: 90 Quadratruthen, 34 Quadratschuh, 56 Quadratzoll, und 35 Quadratlinien.

Der Unterschied des Längen- und Flächen-Maaßes ist dieser: Wenn von Längenmaaß die Rede ist, so geschieht die Reduktion von der untersten zur obern, wenn man immer mit 10 theilet; bey Quadrat- oder Flächenmaaß aber muß die Reduktion der Quadrat-Größen, durch die Division mit 100 geschehen.

§. 139.

Zwey und sechzigste Aufgabe.

Noch ein Exempel, die Größe oder den Flächen-Inhalt eines Quadrats zu finden.

Es sey die Seite 144 Ruthen; da nun hier Länge und Breite gleich groß ist, so multiplicirt man 144 mit 144, dieses giebt

```
   144
   144
  ----
   576
  576
 144
 -----
 20736 □ Ruthen.
```

§. 140.

Bey den Flächen ist ebenfalls die Quadrat-Ruthe die Einheit, man muß demnach auch hier

hier ihre Stelle mit dem Comma bemerken. (§. 98. 138.)

§. 141.

Drey und sechzigste Aufgabe.

Noch ein Exempel, wo Ruthen und Schuhe vorkommen.

Es sey die Länge und Breite eines Quadrats 5 Ruthen 8 Fuß, oder 5, 8, so ist der Inhalt

```
   5,8
   5,8
  ----
  464
 290
 ----
 3364 □ Fuß.
```

Da nun nach §. 135.[b] 100 Quadratfuß eine Quadratruthe machen, so muß man die durch die Multiplikation herausgebrachten 3364 Quadratfuß mit 100 dividiren, dieses geschieht aber, wenn man im Produkte von der rechten gegen die linke Hand 2 Ziffern abschneidet, also wäre 3364 so viel als 33,64; das ist 33 Ruthen 64 Fuß Quadratmaaß.

§. 142.

Vier und sechzigste Aufgabe.

Viertes Exempel, wo Ruthen, Schuhe und Zolle vorkommen.

Es sey die Seite eines Quadrats 4 Ruthen, 3 Fuß, 6 Zoll, welches ist der Inhalt? stehet also:

```
    4,36
    4,36
   ------
   26 16
  130 8
 1744
 ------
 190096 das ist
```

190096 Quadratzoll. Um nun zu wissen, wie viel Quadratruthen dieses sind, muß man, da nach §. 135.[b] 10,000 Quadratzoll eine Quadratruthe machen, die herausgebrachten Quadratzoll mit 10,000 dividiren, und dieses geschieht, wenn man von 190096 von der rechten zur linken 4 Ziffern abschneidet, also 190096 giebt 19,0096, das ist 19 Ruthen und 96 Zoll; wäre aber das Produkt 194396, und man schneidet durch das Comma vier Ziffern ab, also 19,4396, so wäre es 19 Ruthen 4396 Quadratzoll. Nun müßte man die gefundenen Zolle nochmals mit 100 dividiren, um die darinn enthaltenen Fuße zu bekommen, geschieht dieses, so erhält man für 194396 Zoll, 19 Ruthen, 43 Fuß, 96 Zoll □ Maaß.

§. 143.

Das Dividiren mit 100 oder 10,000 überhoben zu seyn, merke man folgendes: Es sey die Seite des Quadrats 4 Ruthen, 6 Fuß, 4 Zoll, so schreibt man 4,64, und macht das Produkt also:

4,64

4,64
4,64
18 56
278 4
1856
215296 Inhalt
oder 215296 □ Zoll.

Nun zähle man die Ziffern, welche in dem Multiplicator und dem Multiplicandus zusammen genommen rechter Hand des Comma enthalten sind, diese Anzahl hier 4, schneidet man vom Produkt von der rechten gegen die linke ab, so sind die übergebliebenen Ruthen, das erste Paar Ziffern rechts des Comma Fuße, das zweyte Paar Zolle, stehet also:

4,64
4,64
18 56
278 4
18 56
21,5296 das ist 21 R. 52 F. 96 Zoll □ Maaß.

§. 144.

Fünf und sechzigste Aufgabe.

Der Inhalt eines Oblongums (rechtwinklichen Parallellograms, oder ablangen Vierung) zu finden.

Keine Figur ist leichter zu berechnen, als das Rechteck. Man darf hier nur die Grundlinie

linie mit der Höhe multipliziren, so ist alles gethan. Die Ursache ist diese: die Länge der Grundlinie zeigt an, wie viel Quadratschuhe der Reihe nach auf selber liegen können; und Höhe oder Breite sagt mir, wie viel solcher Reihen von Quadratschuhen in der Figur enthalten sind.

§. 145.

Erstes Exempel von Quadratschuhen.

Z. B. ein viereckigter Tisch sey 6 Fuß lang und 5 breit: Man will ihn mit Papier überdecken, wo jeder Bogen, setzen wir, genau einen Quadratschuh hält. Es werden sich daher 7 solcher Bögen zunächst an einem Rande der Länge nach auflegen lassen, und diese Reihe von Quadratbögen wird man viermal wiederholen können. Folglich

7 × 4 = Quadratschuhe.

§. 146.

Sechs und sechzigste Aufgabe.

Zweytes Exempel, von Ruthen, Schuhen und Zollen.

Es sey ein Oblongum, z. B. 22 R. 4 F. 6 Z. lang und 2 R. 4 F. 3 Z. breit, so stehet die Rechnung also:

$$\begin{array}{r} 22{,}46 \\ 2{,}43 \\ \hline 67\,38 \\ 8984 \\ 4492 \\ \hline 545\,778. \end{array}$$

Da

Da nun hier in den Faktoren zusammen 4 Ziffern rechter Hand des Comma stehen, so schneidet man auch 4 Ziffern vom Produkte ab, und erhält für den Inhalt 54,5778, das ist 54 Ruthen, 57 Fuß, 78 Zoll Quadratmaaß.

§. 147.

Sieben und sechzigste Aufgabe.

Drittes Exempel.

Es sey die Länge eines Oblongums 21,54, seine Breite 2, 3, so stehet die Rechnung also:

```
   21,54
    2, 3
   -----
   6462
  4308
  ------
  49542
```

Da in diesem Fall 3 Ziffern abgeschnitten werden, die Fuße und Zolle aber jederzeit Paarweise heraus kommen, so hängt man an das Produkt 49542 noch eine Null, und man erhält hierdurch 49,5420, das sind 49 Ruthen, 54 Fuß, 20 Zoll Quadratmaaß.

§. 148.

Acht und sechzigste Aufgabe.

Viertes Exempel. Fig. 81.

Es sey v w gleich 312 Ruthen 7 Schuh, und 8 Zoll; die Höhe v x seye gleich 36 Ruthen, 9 Schuh und 4 Zoll. Wenn alles auf

Zolle

Zolle reducirt wird: so bekommt man 31273 Zoll von v w, und 3694 Zoll von v x.

```
     31273
      3694
    ------
    125092
   281457
  137638
  93819
 ----------
 11552|24|62 Quadratzolle.
```

Oder 11552 Quadratruthen, 24 Quadratschuh und 62 Quadratzoll.

§. 149.

Neun und sechzigste Aufgabe.

Fünftes Exempel. Länge und Breite zu Morgen gemacht.

Zum Ueberfluß soll hier eine berechnete Aufgabe die Sache noch mehr ins Licht stellen. Ein viereckigter Acker ist 948′ lang und 720′ breit, wie viel hält er baierische Morgen oder Jucharte, oder auch Tagwerke, welche drey Benennungen einerley sind, einen Morgen zu 40,000 Quadratschuhe gerechnet?

Berechnung.

```
   948
   720
  ----
  1896
 6636
 ------
 2
 6̸8̸2560 } 17 Morgen und 2560 Quadratschuh.
 4̸4̸0000 }
```

§. 150.

§. 150.

Siebenzigste Aufgabe.

Dergleichen Berechnung auf Quadratflächen.

Da nach §. 136.[a] Quadratflächen eben so lang als breit sind, und die Seiten perpendikular auf einander stehen, so darf bey Berechnung derselben nur eine Seite mit sich selbst multiplizirt werden (§. 136.[b]), und das ganze Geschäfft ist damit geendet. Ein einziges Beyspiel hierüber!

Ein großer Lustgarten ist ins Quadrat angelegt, und hält eine Seite 1376′; wie viel Morgen Landes nimmt er ein?

```
       1376
       1376
       ----
       8256
      9632
     4128
    1376
    -------
    2
    1893376 } 47 Morgen und 13376
    440000  }    Quadratschuh.
```

§. 151.

Ein und siebenzigste Aufgabe.

Den Inhalt einer länglichten Raute, Rhomboid, (geschobenen Vierecks; Schiefen Parallellograms;) zu finden. Fig. 82.

Schiefe Parallellogramme ꝛc. sind genau so groß, als Rechtecke von einerley Grundlinie und

und Höhe. Es ist daher ganz einerley, ob man diese Parallellogramme selbst, oder aber ihre Aequivalente (gleichgültige Figuren) berechnen will. Folglich ist der Inhalt eines jeden Parallellograms das Produkt aus der Grundlinie in die Höhe. Die Höhe ist aber allemal der Perpendickel zwischen der Grundlinie und der Gegenseite.

Man lasse aus dem Winkel e Fig. 82, die Perpendikulare e i fallen, messe die Perpendikulare e i, wie auch die Grundlinie c d, und multiplizire beyde in einander, so ergiebt sich der Inhalt des geschobenen Vierecks.

§. 152.

Zwey und siebenzigste Aufgabe.

Erstes Beyspiel einer Rhomboide.

Es sey die Basis oder Grundlinie c d Fig. 83. gleich 16° 3′ 4″, und die Perpendikular-Höhe 3° 2′ 1″. Die Grundlinie und Höhe wird auf Zolle reduzirt, so bekommt man für die Grundlinie 1634 Zoll, und vor die Höhe 321 Zoll.

$$\begin{array}{r} 1634 \\ 321 \\ \hline 1634 \\ 3268 \\ 4902 \\ \hline \end{array}$$

Das Produkt ist 524514 Quadratzoll,

oder

oder 52 Quadratruthen, 45 Quadratschuh und 14 Quadratzoll.

§. 153.

Drey und siebenzigste Aufgabe.

Zweytes Exempel einer Rhomboide. Fig. 83.

Die Grundlinie c d enthalte 25 Schuh, und die Perpendikularlinie e i 13 Schuh.

```
c d  25 Schuh.
e i  13  —
---------------
     75
    25
---------------
    325 Quadratschuh.
```

§. 154.

Vier und siebenzigste Aufgabe.

Drittes Exempel einer Rhomboide. Fig. 83.

Es halte z B. die Grundlinie c d 89′, und der Perpendikel e i $17\frac{1}{2}$; wie groß ist der Flächeninhalt?

Berechnung.

```
  89
  35           17½
------        -----
 445           35
267
------
 x   (1 \
3xx8     } 1557½ Quadratschuhe.
2222    /
```

§. 155.

§. 155.

Fünf und siebenzigste Aufgabe.

Viertes Exempel zur Uebung. Ein längliches Rechteck.

Eine Heerstraße, die 18′ breit ist, soll durch einen Acker geführt werden. Wie viel Quadratschuhe müssen dem Eigenthümer vergütet werden, wenn die Länge der Straße durch diesen seinen Acker 217′ beträgt? Antw. 3906 □Sch.

§. 156.

Sechs und siebenzigste Aufgabe.

Fünftes Uebungs-Exempel. Ein Quadrat.

Der Boden irgend eines Saals stellt ein Quadrat vor, und soll mit viereckigten Marmorplatten ausgepflastert werden. Die Länge oder Breite des Saals ist 96′ groß; und die Länge oder Breite einer Marmorplatte mißt 16 Duodezimalzolle: Wie viel braucht man solche Marmorplatten? Antwort. Nicht gar 5145 Stück.

§. 157.

Sieben und siebenzigste Aufgabe.

Sechstes Uebungs-Exempel. Eine Rhomboide.

Ein Blumenbeet (Rabatte) stellt eine Rhomboide vor; die Grundlinie ist 136′, und der darauf gefällte Perpendikel $23\frac{3}{4}$′; wie groß ist dessen Fläche? Antw. 3230 □ Schuh.

§. 158.

110 und 111. Hierbey muß man also verfahren, und ist bis jetzo angenommen, die beyden Furchen, so die Länge machen, sind gerade Linien, wie folgende Aufgaben zeigen.

§. 107.

Zwey und vierzigste Aufgabe.

Fig. 60.

Ein Stück Feld wie Fig. 60. zu messen.

Es sey a der Anfangspunkt und die Furche a b seine Länge; in den Punkt a stecke man ein Zeichenpfählchen, und messe von a nach b 15 bis 20 Fuß ab, so zur Absteckung der seigern Linie gebraucht wird, setze den Punkt a nach der vierzehnten Aufgabe, §. 49, oder bequemer mit dem in §. 51, bemerkten Dreyeck, eine seigere Linie darauf, welche, wie hier angenommen a c ist, und die Breite beträgt. Hierauf messe man die Länge ab, am Ende b setze man nochmals in dem Punkt b die seigere b d, und darauf messe man ihre Länge, die gefundene Länge und Breite schreibt man ins Bild der Schreibtafel, wie oben gesagt worden; welches hier ein für allemal gesagt wird.

§. 108.

Ist aber die Linie a b sehr lang, so untersucht man die Breite mehrmals, und diese Messungen mehrerer Breiten, nennt man das Ueberschlagen. Am besten geschieht dieses, wenn man alle 20 Ruthen überschlägt. Aber

bey jedem Ueberschlag muß die Breite auf der Länge seiger stehen, welches wohl zu merken, und mittelst dem hölzernen rechtwinklichten Dreyeck kurz ausgeführt werden kann.

§. 109.

Oben §. 88. und §. 92.[a] ist allgemein gesagt worden, was ein Dreyeck, und welches seine Grundlinie und Höhe sey. Ein solches Dreyeck, wie Fig. 53 angenommen wurde, wird aber durch die Höhe oder durch die seigere Breite c d in zwey andere Dreyecke, als das Dreyeck a c d und c d b zerlegt, welche, wenn man jedes für sich betrachtet, seigere und rechtwinkliche Dreyecke genennt werden.

Da nun in jenem Dreyeck die Höhe seiger auf der Grundlinie steht, und in dem seigern Dreyeck die eine Seite auf der zweyten ebenfalls seiger steht, wie in Fig. 61, so ist es bey den seigern Dreyecken gleichgültig, ob man die Seite a b als Grundlinie, und a c als Höhe, oder ob man a c als Grundlinie, und a b als die Höhe annimmt, solche seigere Dreyecke fallen nun bey dem Feldmessen sehr häufig vor, wie wir gleich sehen werden.

§. 110.

Drey und vierzigste Aufgabe.

Ein Stück Land zu messen wie Fig. 62.

Es sey in d der Anfang. Man messe die seigere Breite d b und die Länge d c, in dem

Punkt

Punkt c und der Länge c d, setzet man die seigere Breite c e, so wird diese vom ganzen Stück das seigere Dreyeck c e a abschneiden, an welchem c e die Grundlinie und a e die Höhe ist.

Es ist also durch diese ganze Messung das ganze Stück in zwey andere zerlegt worden, nemlich in das Viereck d c e b und in das Dreyeck c e a.

§. 111.

Vier und vierzigste Aufgabe.

Ein Stück Land wie Fig. 63. zu messen.

Man siehet schon aus der Figur durch die bemerkten Breiten c f und e b, daß oben und unten zwey seigere Dreyecke abgeschnitten sind, und hiernach wird die Messung verrichtet, deshalb wird nicht nöthig seyn, ein mehreres hierüber zu sagen.

C. Messung vieleckigter Flächen.

Hierunter gehören diejenigen Figuren-Flächen, die mehr als vier Seiten haben.

§. 112.

Fünf und vierzigste Aufgabe.

Wie ein Ackerstück von mehrern Ecken und Seiten zu messen. Fig. 64.

Es giebt Felder, die zwar unter die langen gehören, aber ehemalen sind andere dazu gekauft worden. Z. B. Fig. 64. Dieses Acker-

stück wird also gemessen, wie die Figur zeigt, wodurch es in vier vierseitige Figuren und in zwey Dreyecke zerlegt worden.

Fig. 65. stellt ein ähnliches Ackerstück vor, so in vier Vierecke und zwey seigere Dreyecke bey der Messung zerlegt ist.

§. 113.

Sechs und vierzigste Aufgabe.

Eine jede geradlinichte Figur, in der man herumgehen kann, wo man will, mit der Kette und Stäben zu messen. Fig. 66. No. 1. 2. 3.

Man messe den ganzen Umfang der Figur No. 1., und notire in dem Manual No. 2. jede Linie besonders. Man zeichne die Figur ohngefähr ins Manual No. 2. Man messe die Diagonallinien AB, BC und CE No. 1. Man trage nach dem verjüngten Maaßstab die Figur aufs Papier No. 3, so ist geschehen, was man verlangt.

Beweiß. In einer verjüngten Figur verhalten sich die Seiten gegeneinander, wie in der großen. Ist z. B. AF = 118': so ist af auch = 118'; und wann BF im Großen 66', so ist bf auch = 66': mithin da es ähnliche Figuren sind, so sind auch die Winkel einander gleich, mithin kann man, in Rücksicht des kleinen Maaßstabes, von der kleinen Figur sagen, was man in Rücksicht des großen Maaßstabes von der großen Figur sagen kann: daher ist die Größe der Figur gemessen.

§. 114.

§. 114.

Sieben und vierzigste Aufgabe.

Ein Stück Feld wie Fig. 67. zu messen.

Nachdem man die Ecken desselben mit Absteckstäben bemerkt hat, so stecke man die gerade Linie a b ab, und hierdurch ist die Figur in zwey Dreyecke zerlegt, davon man, da die Grundlinie beyden Dreyecken zugehört, blos diese und die beyden Höhen f c und g d zu messen nöthig hat.

§. 115.

Acht und vierzigste Aufgabe.

Ein Fünfeck auf dem Feld abzustecken. Fig. 68.
Für Militair-Personen nützlich.

An beyden Enden der gegebenen Linie a b werden Pfähle oder Stangen gesetzt. Diese Linie theilt man in 6 gleiche Theile, und vermehrt einen Theil, es mögen hernach Klafter, Schuhe oder Schritte seyn, mit 10. Die herauskommende Summe giebt a d oder b d. Z. B. Es sey die gegebene Linie 36 Schritte; theilt man diese mit 6, so bekommt man 6 Schritte; vermehrt man diese 6 Schritte mit 10, so erhält man 60 Schritte. Man nimmt auf der Schnur 120 Schuhe, welche 60 Schritte geben, den Schritt zu 2 Schuh gerechnet, und hängt sie bey a mit der Schlinge an. Hierauf macht oder reißt man mit einem spitzigen

Stock

Stock bey d einen Bogen in das Erdreich, und so auf der andern Seite aus b, steckt bey d einen Pfahl, hängt an denselben die Schnur, und macht mit der Länge a b, als einer Seite des Fünfecks, einen Bogen bey c, und einen bey e. Mit eben dieser Länge durchschneidet man aus a und b die Bogen c und e, und stecket abermals in die Durchschnitte dieser Bogen c und e Pfähle. Endlich spannt man die Schnur von einem Pfahl zum andern wohl an, und macht mit der Spate oder einer Erdhaue die Tracee; so ist das Fünfeck fertig.

§. 116.

Auf gleiche Weise wird auch das Sechseck, welches aus sechs gleichseitigen Dreyecken besteht, verfertigt.

Hat man einmal die Hauptfigur; so kann man hernach Sternschanzen daraus machen. Hier ist aber unser Endzweck nicht, solche abzuhandeln.

§. 117.

Neun und vierzigste Aufgabe.

Zerlegung der Vielecke in Dreyecke. Fig. 69. 70.

Ein jedes Vieleck, es mag so viel Seiten haben als es will, läßt sich durch Diagonalen in so viel Dreyecke zerlegen, als es Seiten hat, weniger zwey. Z. B. das Achteck Fig. 69, wird durch die Diagonalen a c, a d, a e, a f, a g in sechs Dreyecke, und das Fünfeck Fig.

70,

70, wird durch die Diagonalen a c, a d in 3 Dreyecke zerlegt.

§. 118.

Fünfzigste Aufgabe.

Ein jedes vieleckiges mit geraden Linien umschlossenes Feld zu messen.

Man theile das angegebene Vieleck durch Diagonalen in so viel Dreyecke, als das Vieleck Seiten hat, weniger zwey, und messe jedes Dreyeck besonders ab, so ist es geschehen. Noch einige Aufgaben, die ich der Uebung wegen vorlegen will, sollen den Beweiß machen.

§. 119.

Ein und fünfzigste Aufgabe.

Ein geradlinigtes Feld, in welches man ungehindert hinein gehen darf und kann, durch Diagonalen in Grund zu legen. Fig. 71. No. 1. 2. 3.

Man stecke in alle Ecken des Umkreißes No. 1, Stäbe oder auch Meßfahnen. Alsdenn messe man die Linien des Umfanges AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH und HA, und schreibe die Maaße zu dem ohngefähr entworfenen Brouillon No. 2. Ferner mißt man auch so viel Diagonalen als Seiten, weniger zwey. Durch diese wird die Figur in lauter Dreyecke getheilt, und schreibt ihre Länge auch auf das Brouillon, als hier HF, AF, FB,

BE

BE und BD. Die No. 3. zeiget die Figur auf dem Papier.

§. 120.

Zwey und fünfzigste Aufgabe.

Wie die Winkel einer Figur auf das Papier zu tragen. Fig. 72.

Es scheint mir nöthig zu seyn, hierüber eine kurze Anweisung zu geben. Es geschiehet solches durch Hülfe eines Transporteurs, der von Mössing sich bey jedem Reißzeug befindet; man kann sich aber auch dergleichen von steifem oder Kartenpapier selbst machen. Man will z. B. den Winkel messen, den die Linie a c mit der Linie a d macht, oder man will auf der Linie a c einen Winkel, z. B. von 60 Grade abstechen. So wird des Transporteurs Mittelpunkt genau an a und die Linie a c angelegt. Man zählt nun von c aufwärts bis an 60 Grad, und macht daselbst am Rand des Transporteurs einen Punkt. Man legt nun an a und diesen Punkt das Linial an, und zieht die Linie a d, so ist der Winkel von 60 Grad gehörig aufgetragen.

§. 121.

Drey und fünfzigste Aufgabe.

Ein geradlinigtes Feld, in das man nicht hineingehen darf, aus dem Umfang mit der Kette und Stäben zu messen. Fig. 73. No. 1. 2.

Die Hauptsache bey dieser Operation betrifft hauptsächlich die Größe der Winkel zu bekommen.

men. Es geschieht je zuweilen, daß man in die Figur nicht hinein gehen darf, und daher müssen die Winkel von aussen genommen werden. Darf man aber die Feldung oder Wiese innwendig umgehen, kann man die Winkel von innen messen. Die Fig. 73. ist auf beyde Fälle eingerichtet. Wenn die Winkel von aussen gemessen werden, und der Winkel ist spitzig, wie bey a, so müssen die beyden Seiten b a und g a verlängert werden bis 1 und 2, da man dann von a bis 1 und 2, 30 Schuhe absticht, und die Sehne 1, 2, mißt, die Maaße aber in dem Brouillon No. 2, einschreibt. Sind sie aber stumpf wie bey c und f, so wird nur eine Seite allein verlängert, und die Sehne gemessen. Wenn ein einwarts gehender Winkel spitzig ist, so trägt man nur herauswärts zu beyden Seiten 30 Schuhe, und mißt die Sehne: ist er aber sehr stumpf wie bey b, so wird er in zwey gleiche Theile getheilt, und von b gegen a, wie auch gegen c, und nach 3 überall 30 Schuh abgestochen, und jede Sehne besonders gemessen. Hat man aber die Erlaubniß in die Wiese, Feld ꝛc. hinein zu gehen, so mißt man die Winkel von innen, wie bey d, e, g zu sehen.

§. 122.

Wie die Messung der Winkel bey einem Stück Feld geschiehet.

Nachdem wir zuvor gewiesen, wie man sich bey Messung der Winkel zu verhalten habe; so wollen

len wir nun zeigen, wie die Operation selbsten vorgenommen wird. Zuerst steckt man in alle Ecken Stäbe ein, und zeichnet aus freyer Hand das Brouillon No. 2. Fängt darauf mit Messung der Linie a b an zu messen, und kontinuirt sie bis 1, schreibt die Länge der Linie a b in das Brouillon. Bey 1 aber, wo von a bis dahin die Linie von 30 Schuh fortgesetzt worden, wird ein Stäblein eingesteckt. Darauf mißt man a g, schreibt deren Länge ins Brouillon, und kontinuiret sie bis 2, von 30 Schuh Länge, und steckt bey 2 ein Stäblein ein, und misset die Sehne 1, 2, welches Maaß man bey dem Brouillon schreibet, den die Verlängerung hat man niemals nöthig aufzuschreiben, weil es allezeit 30 Schuh sind. Auf diese Weise wird fortgefahren bis man ganz herum ist. Wenn man zu Hause kommt, so wird nach denen bekannten Seiten, und ihrer Verlängerung ein Winkel nach dem andern zu Papier gebracht: Als z. B. Es wird die Linie b a gezogen, und das Maaß, welches im Brouillon für die Länge derselben angeschrieben worden, nach dem verjüngten Maaßstab darauf getragen. Von a bis nach 1 wird selbige auf 30 Schuh verlängert. In dem Brouillon wird nachgesehen, wie viel Schuhe und Zolle die Sehne 1, 2 hat, und nimmt vom verjüngten Maaß so viele Theile ab. Setzt den einen Fuß des Zirkels in 1, und macht bey 2 ein klein Bogen-Stück, wel-

ches aus a mit 30 Schuhen durchschnitten wird. Alsdenn legt man ein Linial bey 2 und a an, und ziehet die Linie 2 a g, und trägt von a nach g die Länge dieser Linie. Wird auf diese Weise fortgefahren, so wird endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht seyn.

§. 123.

Vier und fünfzigste Aufgabe.

Ein geradlinigtes Feld, aus dessen Mitte man in alle Ecken sehen und gerade zu messen kann, von innen aus einer Station mit Kette und Stäben in Grund zu legen. Figur 74.

Wenn solches nur mit Kette und Stäben geschehen soll; so werden in alle Ecken Meßstangen gesteckt, und ohngefähr in der Mitte bey a wird auch eine eingesetzt. Hernach macht man auf ein Papier einen ohngefähren Entwurf von der Figur, bemerkt darinnen den Punkt a an, und ziehet von diesem nach allen Ecken punktirte Linien. Darauf kann man die Operation selbsten anfangen, und die Linien des Umfangs bc, cd, de, ef, fb messen, und schreibet ihre gefundene Längen bey dem Entwurf. Endlich werden von a aus, die Linien ab, ac, ad, ae, af gemessen, und aufgeschrieben, so ist die Operation auf dem Feld geendigt.

§. 124.

Will man diese Figur auf das Papier bringen, so ist solches ganz leicht; denn man darf

nur

nur die Linie b c ziehen, und nach dem verjüngten Maaßstab die Länge derselben darauf tragen, hierauf mit dem Zirkel die Länge a b fassen, den einen Fuß in b setzen, und bey a einen kleinen Bogen reißen, welcher mit der Länge a c aus c durchschnitten wird; so erhält man einen Triangel. Die übrigen Dreyecke werden daran gehängt, und endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht seyn.

D. Messung vermischlichlinigter Flächen.

§. 125.

Fünf und fünfzigste Aufgabe.

Wie krumme Linien zu messen.

Die meisten Linien, welche zu messen vorkommen, sind krumme. Denn sowohl die Furchen der Aecker, die Bäche, die Flüsse, Wege, werden nicht nach dem Linial geackert noch geführt. Trifft jemand einen Feldmeßriß von einer Fluhr an, worinnen mehr gerade als krumme Linien vorkommen, so darf man versichert seyn, daß der Verfertiger entweder nicht Meister der Kunst seye, und daher etwas überhaupt hingemahlt, oder die Bequemlichkeit war ihm lieber als genaue Arbeit zu verfertigen.

§. 126.

Will man eine krumme Linie gehörig messen, so sucht man so nahe als möglich an der krummen gerade Linien zu ziehen. Es können aber

selbige

selbige auf dreyerley Art gemessen werden: nemlich, daß man so nahe als möglich an denen krummen Linien, gerade führe, auf welche man durch darauf fallende Perpendikulare die Abweichungen der erstern bemerkt. Diese Art wird gebraucht, wenn man die Gränzen der Aecker und Wiesen, den Lauf der Bäche und Flüsse aufnimmt, wo man die Seite messen kann.

Die zweyte Art ist, daß so viel als möglich nahe an den Krümmungen geblieben wird, deßwegen mehrere kürzere gerade Linien gezogen werden müssen, welche aber auch mehrere Winkel verursachen; dergleichen Arbeit ist nur aus Noth vorzunehmen, wenn man in engen und tiefen Gründen und Wäldern mißt.

Endlich ist die dritte Art, derer man sich bedienen kann, wenn viele solche krumme Linien neben einander vorkommen, wie bey der Vereinigung eines Ackerfeldes und auch nebeneinander liegender Wiesen geschiehet; da man immer von einer Gränze zur andern, in die Quer über das Feld oder Wiese eine gerade Linie abmißt, und darauf die Punkten bemerkt, wo sie von den krummen Linien durchschnitten werden; so ergeben sich, wenn solche Durchschnitte der Länge nach zusammen gezogen werden, die krummen Linien auf das genaueste.

§. 127.

§. 127.

Sechs und fünfzigste Aufgabe.

Eine mit lauter krummen Linien umschlossene Wiese Fig. 75. zu messen.

Indem man den Umfang umgehet, stecke man auf demselben mehrere Absteckstäbe ein, so wird vermittelst dieser in die krummlinigte Wiese ein geradlinigtes Vieleck a b c d abgesteckt. Hierauf mißt man dieses nach §. 118. 50ste Aufgabe, und zugleich mittelst der Seiten des Vielecks, die Abweichungen der krummen Umfangslinien nach §. 128, so wird die ganze Wiese in lauter Drey- und Vierecke zerlegt und ausgemessen seyn.

§. 128.

Sieben und fünfzigste Aufgabe.

Ein Feld, wie Fig. 76, welches auf der einen Seite eine gerade Furche hat, auf der andern Seite aber an einem Bach liegt, der geschlingelt daran wegfließt, zu messen.

Man stecke an dem Bach, so nahe man ihm beykommen kann, die gerade Linie a b ab, so ist die Krümmung des Baches abgesöndert, und man hat nun ein geradliniges Feld in A, a b c d, dieses wird wie bekannt gemessen. Nunmehr messe man die der Krümmung unterzogene gerade Linie a b, und mache so viel Ueberschläge auf derselben, als Abweichungen der krummen

men Linie von der geraden sich vorfinden, da aber alle Ueberschläge seiger auf a b stehen müssen, und es bey solchen Fällen nicht möglich ist, die seigere Linie nach §. 50. 15te Aufgabe zu ziehen, so setzet man solche blos nach dem Augenmaaße auf, sicherer aber mit dem im §. 51. erwähnten Dreyeck. Da nun B als ein Drey-Eck mit C eben so angesehen wird, so muß man die Länge ihrer Grundlinien a f und f b bemerken, und in das Bild der Schreibtafel einschreiben. Es ist also das ganze Stück in ein Viereckiges und zwey Dreyecke zerlegt.

§. 129.

Acht und fünfzigste Aufgabe.

Die Breite eines Flusses, Baches oder Stroms zu messen. Fig. 77.

Man steckt einen Stab perpendikular in die Erde, spaltet ihn oben etwas von einander, und klemmt ein etwa 8 Zoll langes gerades Hölzlein in den Spalt. Mit diesem visirt man an das jenseitige Ufer, hernach dreht man den Stock um, doch an einem Ort, wo eben fortgeschritten werden kann. Im Herumdrehen muß der Stock ganz perpendikular stehen bleiben. Alsdann visirt man über das Hölzlein auf den Erdboden, und merkt den Ort, worauf die Augenlinie zeigt. Endlich mißt oder schreitet man dahin aus; so ist solche das Maaß, welches der Breite des Flusses gleich ist. Diese Art ist

besser

besser und sicherer, als diejenige, wo man sich des Huts bedient.

§. 130.

Diese Aufgabe ist im Feld bey militärischen Operationen zu gebrauchen, die Zahl der Schiffe (Pontons), wenn eine Schiffbrücke geschlagen werden soll, zu bestimmen, oder genau zu wissen, ob man mit dem kleinen Gewehr hinüber tragen kann. Man kann sich auch dieser Aufgabe bedienen, zu erforschen, wie weit eine feindliche Schanze, Batterie oder Bollwerk entfernt sey.

§. 131.

Neun und fünfzigste Aufgabe.

Einen Teich, wie Fig. 78. auszumessen.

Ein Teich hat mehrentheils eben die Gestalt als eine krummlinigte Wiese Fig. 75. §. 127. Hier findet sich aber der Unterschied, daß man die Wiese übergehen, und die Diagonalen darauf messen kann. Beym Teich aber ist dieses nicht möglich, und um diesen zu messen, werden die Linien von aussen gezogen. Man umgeht aber den Teich, und siehet wo und wie man gerade Linien so lang als möglich um ihn ziehen möge, welche aber so nahe als möglich an ihm hinstreichen müssen, damit man keine gar zu lange Perpendikulare bekomme.

Es sey der Teich A Fig. 78. zu messen. Man stecke die gerade Linie a b ab, und setze

auf

§. 158.

Acht und siebenzigste Aufgabe.

Den Inhalt einer vierseitigen Figur, deren zwey seigere Breiten ungleich sind, zu finden.
Fig. 84.

Z. B. es sey in Fig. 84,
die Länge ab = 20 R. 8 F. 6 Zoll.
die Breite ac = 4 R. 2 F. 6 Zoll.
die Breite bd = 4 R. 1 F. 2 Zoll.

Man addire die beyden verschiedenen Breiten zusammen, und dividire die Summe mit 2, so erhält man die mittlere Breite.

Hier ist ac 4,26
und bd 4,12
Summa 8,38
halb 4,19

Dieses mit der Länge ab, so 20,86 ist, multiplizirt, giebt den Inhalt, und stehet also.

20,86
4,19
18774
2086
8344
87,4034 sind
87 R. 40 F. 34 Zoll □ Maaß

Wenn aber bey der Summe durch die Addition der beyden verschiedenen Breiten die letzte Ziffer rechter Hand ungerade ist, so muß man

eine Null daran hängen, und alsdann mit 2 dividiren.

Z. B. Es sey die eine 8,23
die andere 8,44
Summa 16,70

Mittlere Breite 8,335 das ist
8 Ruthen, 3 Fuß, 3 Zoll, 5 Linien,
und hiermit multiplizirt man die Länge.

§. 159.[a]

Neun und siebenzigste Aufgabe.

Den Inhalt eines jeden Dreyecks zu finden.

Auf der längsten Linie derselben a b Fig. 91. muß man dergestalt eine Perpendikularlinie c d ziehen, daß sie aus der Spitze des Dreyecks c, auf der gedachten längsten Linie a b stehet. Alsdann mißt man diese längste Linie, und auch die Linie c d, multiplizirt diese beyden Maaße, und halbirt das herausgekommene, welches der Inhalt des Dreyecks ist.

Z. B. die Linie a b ist 23 Fuß lang
die Linie c d = 13 = =
69
23
299

Halbirt oder mit
2 dividirt, giebt $149\frac{1}{2}$ □ Fuß
als den Inhalt des Dreyecks a b c. Fig. 91.

Anmer=

Anmerkung.

Es versteht sich von selbst, daß, wenn die Linien Fuße und Zolle haben, daß alles zu Zolle gemacht werden muß, denn das muß man sich ein für allemal merken, daß man nicht Ruthen mit Fuße, oder Fuße mit Zolle multipliziren oder dividiren kann, sondern daß solches nur mit gleichartigen Dingen angeht, als Ruthen mit Ruthen, Fuße mit Fuße und Zolle mit Zolle.

§. 159.[b]

Weil Dreyecke Hälften von Parallelogrammen sind, die einerley Grundlinie und Höhe mit ihnen haben; so findet man ihren Inhalt, wenn entweder das Produkt aus der Grundlinie und Höhe durch 2 dividirt, oder wenn einer von diesen Faktoren mit der Hälfte des andern multiplizirt wird.

Z. B. Ein Dreyeck hat zur Basis 320′, und zur Höhe 148′; wie groß ist der Quadrat-Inhalt desselben?

Berechnung.

```
  148
   320
 ─────
  296
 444
──────
  11
 47360 } 23680 □Schuh.
 2222
```

§. 160.

Oder.

x		148
320	160	160
22		888
		148
		23680.

§. 161.

Oder auch

148	74
22	320
	148
	222
	23680 □ Schuh.

§. 162.

Achtzigste Aufgabe.

Dergleichen Berechnung auf Tagwerke.

Ein Anger ist dreyeckigt: die Grundlinie mißt 431′ und der Perpendickel auf selber 274′; wie viel Tagwerk enthält dieser Anger? Antw. 1 Tagwerk und 10047 Quadratschuhe.

§. 163.

Ein und achtzigste Aufgabe.

Auf dem Feld ein Dreyeck nach den drey Seiten ab, bc, und ca Fig 85, zu berechnen, wo man keine perpendikular fällen kann.

Es kann sich zutragen, daß man sogleich auf dem Feld den Inhalt eines Dreyecks berechnen muß, und man kann wegen des Saamens, Gehölzes und dergleichen, die Perpendikulare

kulare weder in noch ausser der Figur messen; so muß man auf folgende Art verfahren. Man messe die drey Seiten, z. B. es wäre ab = 74′, bc = 76′, und ca = 126′. Diese drey Seiten werden zusammen addirt, die herauskommende Summe wird halbirt, und von der Hälfte wird jede Seite besonders abgezogen. Hernach multiplizirt man die Hälfte durch den ersten Rest, das kommende Produkt mit dem zweyten Rest, und auch dieses Produkt mit dem dritten Rest. Aus diesem Produkt wird hernach die Quadrat-Wurzel ausgezogen, welche den Inhalt des Dreyecks anzeigt.

```
              a b =  74′
              b c =  76′
              c a = 126′
              ----------
                    276 (1
              ----------
halb                138          138     138
                     74           76     126
              ----------        ----    ----
          Rest =     64 (1       62 (1   12 (1
   die Hälfte =     138′
                     64 erster Rest.
                  ------
                    552
                   828
                  ------
                   8832
                     62 zweyter Rest.
                 -------
                  17664
                 52992
                 -------
                 547584
                     12 dritter Rest.
                 -------
                10/95168
                 547584
               ----------
                6|57|10|08 ) 2563 Inhalt
                4|  |  |   )      des Dreyecks.
```

257
45
225
3210
506
3036
17408
5123
15369
2039

Was den Rest von 2089 betrifft, so ist derselbe in Praxis gar nicht zu achten, und ohne Schaden hinweg zu lassen.

§. 164.

Zwey und achtzigste Aufgabe.

Den Flächeninnhalt eines stumpfwinklichten Dreyecks zu finden. Fig. 86,

Wenn die Perpendikular wegen Schräge des Dreyecks nicht auf die Grundlinie desselben fällt, so muß die Grundlinie so weit verlängert werden, bis sie zusammenstoßen, damit man die Länge der Perpendikular erhält; inzwischen aber darf man doch die Grundlinie nur mit zur Multiplikation nehmen, so weit sie im Dreyeck reichet, ohne ihre Verlängerung, wie man sogleich sehen wird.

Es sey die Grundlinie ab gleich 38 Schuh, und diese muß verlängert werden, damit man den

den Perpendikul c d darauf fällen könne; der Perpendikul habe 27 Schuh. Hierbey will ich bemerken, daß, wenn sich bey Berechnung der Dreyecke, entweder die Grundlinie oder die Perpendikular halbiren läßt, so darf man hernach mit 2 nicht dividiren. Wie solches in unserm Beyspiel geschehen.

Grundlinie	=	38 Schuh.
Die Hälfte	=	19 Schuh.
Die Perpend.	=	27 Schuh.
		133
		38
		513 Quadratschuh.

§. 165.

Drey und achtzigste Aufgabe.

Berechnung eines vermischliglinigten Feldes. Fig. 87.

Da die in der Messung vorkommenden verschiedenen Figuren sich in lauter Vier- oder Dreyecke zerlegen lassen, so kommen auch keine andern Figuren zu berechnen vor. Wenn nun irgend ein Feld in acht Dreyecke oder fünf Vier-Ecke durch die Messung eingetheilt wäre, so hätte man jedes Dreyeck und jedes Viereck besonders zu berechnen, und diese in eine Summe zu bringen. Jedoch muß man bey diesem Geschäffte die einzeln Figuren mit Buchstaben bemerken; ein einziges Beyspiel wird dieses deut-

deutlich machen. Es stelle deshalb Fig. 87. das Bild des gemessenen Feldes in der Schreibtafel vor, und jedes Theil ist mit einem Buchstaben bezeichnet, so ist die Berechnung folgende:

Dreyeck a oder △ a
Grundlinie 8
Höhe 1,8
―――――
14,4
2) ―――――
7,2 Inhalt

Viereck b od. Oblong. b
Die eine Breite 1,8 und 2,6 sind
zusammen 1,8
2,6
―――――
4,4
Die andere Breite 5,8
―――――
10,2
2) ―――――
5,1
Mittlere Breite 5,1
Länge 20
―――――
102,0 Inhalt.

§. 166.

Anmerkung.

Es ist oben §. 158. 78ste Aufgabe gesagt worden, daß es am besten sey, man messe die Breite aller 20 Ruthen, und hier ist der Ort,

den

den Nutzen hiervon zu zeigen; da bey der hier zum Grunde der Berechnung angenommenen Fig. 87, die Breiten aller 20 Ruthen gemessen worden.

Da nun der Inhalt jedes der Vierecke b, c, d, e der Figur gefunden wird, wenn man die beyden zugehörigen Breiten addirt, ihre Summe mit 2 dividirt, und diese halbe Summe mit der ganzen Länge, so hier 20 Ruthen ist, mit 20 multiplizirt, aber eben so viel ist, als mit 10 multiplicirt, so hat man nicht nöthig, die halbe Summe der zwey verschiedenen Breiten zu suchen, sondern man nimmt die Summe der Breiten 10 mal, und dieß wird geschehen, wenn das Comma um eine Ziffer rechter Hand weiter gerückt wird.

Berechnung des Vierecks c,

die eine Breite	5,8
die andere —	6,78
Summe	12,58
2)	
	6,29

und 6,29 mit 20 multiplizirt giebt

20,

125,80

Nun ist auch, wenn man in der Summe beider Breiten 12,58 das Comma eine Stelle weiter rechts rückt, der Inhalt 125,80.

Berech-

Berechnung des Vierecks d,
Länge 20,
die obere Breite 6,78
die untere — 8,54
Summe 15,32 also
Inhalt 153, 2.

Berechnung des Vierecks e,
Länge 20,
die obere Breite 2,5
die untere — 2,7
Summe 5,2
also Inhalt 52,00.

Berechnung des Dreyecks f,
Grundlinie 12,
Höhe 2,7
84
24
32, 4.
2)
halb 16, 2 Inhalt.

Recapitulatio der einzelnen Theile.

Vom Dreyeck	a	ist der Inhalt			7, 2
Vom Oblong.	b		;	;	102, 0
Vom Trapez	c		;	;	125, 8
; ;	d		;	;	153, 2
; ;	e		;	;	52, 0
Vom Dreyeck	f		;	;	16, 2

Summe 456 4 das ist
456 Ruthen 40 Fuß Quadrat Maaß.

§. 167.

§. 167.

Vier und achtzigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Trapezes zu finden. Fig. 88.

Ein Trapez ist eine Figur, wo nur zwey Seiten einander parallel sind, wie a b, c d. Jedes Trapez kann durch eine Diagonallinie in zwey Dreyecke zerschnitten werden, welche Drey-Ecke die Parallellinien zu Grundlinien und die Parallelweite zur gemeinschaftlichen Höhe haben; woraus sich ergiebt, daß jedes Trapez in ein Dreyeck zu verwandeln ist; oder: das jedes Trapez einem Dreyeck gleich ist, dessen Grundlinie so groß ist, als die beyden Parallellinien zusammen genommen, und dessen Höhe die Parallelweite vorstellt.

Es werden die zwey Parallelle Seiten a b und c d gemessen. Beyde Maaße werden sodann zusammen addirt, und das Produkt mit 2 dividirt. Aus dem Eck c läßt man auf die Grundlinie a b den Perpendikel c e fallen, und multiplizirt jene Hälfte der Summe durch diesen Perpendikel; so ist das Produkt der Inhalt des Trapezes.

Es seye a b = 14° 3′ c d = 8° 7′, c e = 12° 4′

```
 143′
  87′
 ————
 230
 115
 124
 ————
 460
 230
115
——————(2
142° 60 Inhalt des Trapezes.
```

§. 168.

Fünf und achtzigste Aufgabe.

Berechnung eines rechtwinklichten Trapezes.

Fig. 89.

Wenn das Trapez zwey Parallelseiten a b, c d, und zwey rechte Winkel d b hat; so mißt man wie im vorigen §. die zwey Seiten, addirt sie zusammen, nimmt von der Summe die Hälfte. Diese wird mit der Seite, welche die zwey rechte Winkel machen hilft d b multiplicirt, was heraus kommt, ist der Inhalt des Trapezes.

§. 169.

Sechs und achtzigste Aufgabe.

Ein Trapezoidum, welches keine parallelle Seiten hat, zu messen. Fig. 90.

Das Trapezoidum sey a b c d, in diesem ziehe man die Diagonal- oder Zwerchlinie a c, so wird dadurch das Trapez in zwey Dreyecke getheilt. Man messe die Diagonale, solche sey gleich 139 Schuh. Ferner fälle man aus d und b die Perpendikulare d e und b f, messe selbige, so sind d e = 36(', und b f = 96('. Die Rechnung stehet also.

a c = 139'		a c = 139'
½ d e = 18'		½ b f = 48'
1112		1112
139		556
2502		6672
6672		

Summe der beyden 917°4' gleich dem Inhalt des Trapezes.

§. 170.

Sieben und achtzigste Aufgabe.

Berechnung des Trapezoidums wie ein Quadrat.
Fig. 90.

Wenn zwey Perpendikulare auf eine gemeinschaftliche Grundlinie fallen, so darf man sogleich die Summe beyder zusammen zehlen, und damit die Grundlinie multipliziren, so erhält man den Inhalt des Trapezes.

Perpend. de = 36
Perpend. bf = 96
―――――――――
132
halb 66
Grundlinie = 139
―――――――――
834
834
―――――――――
917°4′ Inhalt des Trapezes so dem vorigen gleich.

§. 171.

Acht und achtzigste Aufgabe.

Berechnung des Trapezoidums wie ein Dreyeck.

Es ist §. 187. gezeigt worden, daß jedes Trapez einem Dreyeck gleiche, dessen Grundlinie die Größe der beyden Parallellinien zusammen genommen hat, und dessen Höhe die Parallelweite ist. Folglich darf man nur, um den Inhalt eines Trapezes zu bekommen, die Parallelseiten

lelseiten zusammen addiren, und die Summe, wie die Basis eines Dreyecks behandeln. Es seyen z. B. in einem die Parallelseiten $28\frac{1}{2}'$ und $33'$, dann die Parallelweite $17\frac{1}{4}'$; wie groß ist der Inhalt?

$28\frac{1}{2}$
33
———
$61\frac{1}{2}$
———
$\frac{123}{2}$ $\frac{17\frac{1}{4}}{\frac{69}{4}}$

123
66
———
1107
378
———
4887

$4887\} 305\frac{7}{16}$ □ Schuh.
16
48
———
—87
16
80
———
7

§. 172.

Neun und achtzigste Aufgabe.

Uebungs-Exempel. Inhalt des Grundes eines Hauses, so ein Trapez ist.

Der Grund eines Hauses ist ein Trapez. Die Seiten, welche unter sich parallel laufen, $63'$ und $58\frac{2}{3}'$: ihre Entfernung aber von einander beträgt $37\frac{3}{4}'$; was mißt diese Fläche? Antw. $2296\frac{11}{24}$ Quadratschuhe.

§. 173.

§. 173.

Neunzigste Aufgabe.

Jedes reguläre Vieleck ist einem Dreyeck von der nemlichen Höhe gleich, dessen Grundlinie so groß ist, als alle Seiten des Vielecks zusammen genommen.

Man erhält den Flächeninhalt eines solchen Polygons, wenn man eine Seite mit ihrer Anzahl, und dann auch mit der halben Höhe multiplizirt. Multiplizirt man aber mit der ganzen Höhe, so muß das Produkt am Ende halbirt werden.

Es habe z. B. ein reguläres Polygon 8 Seiten, und jede sey 17′ groß. Der Perpendikel betrage $11\frac{1}{6}$′; wie groß ist dessen Fläche?

17	$11\frac{1}{6}$
8	
136	67
67	
952	
816 (4)	
9112} $759\frac{1}{3}$ Quadratschuh.	
12	
84	
71	
12	
60	
112	
12	
108	
4	

§. 174.

Ein und neunzigste Aufgabe.

Uebungs Exempel. Wie viel Platz der heidnische runde Tempel erfordert, der im Garten zu N. aufgeführt werden soll.

Die Grundfläche des runden Heidentempels, wird ein reguläres Zwölfeck, wovon eine Seite $14\frac{1}{2}'$ beträgt, und die Höhe, oder der Perpendikel vom Mittelpunkt des Polygons aus, auf eine Seite hingefällt, beträgt 27'. Wie viele Quadratschuhe nimmt diese Fläche ein? Antw. 2349 Quadratschuhe.

§. 175.

Zwey und neunzigste Aufgabe.

Uebungs-Exempel. Wie groß ist der Flächeninhalt des Sommerschlosses zu N.

Der Grund des Sommerschlosses zu N. ist ein Sechseck, das zur Seite $20\frac{1}{2}'$ hat, und die Polygonhöhe $29\frac{3}{4}'$ beträgt; wie groß ist der Flächeninhalt dieses Grundes? Antw. $1829\frac{5}{9}$ Quadratschuh.

§. 176.

Trapezoiden und irreguläre Polygone können nicht wohl eher berechnet werden, als bis sie durch Diagonallinien zuvor nach Willkühr in Dreyecke zerschnitten, und in selben die Höhen gezogen worden. Man mißt und berechnet dann jedes Dreyeck besonders, und addirt am

Ende

Ende alles zusammen, so hat man den Betrag derselben.

§. 177.

Drey und neunzigste Aufgabe.

Beyspiel des Flächeninhalts eines Fünfecks.

Ein Fünfeck giebt durch Diagonallinien 3 Dreyecke. Im Dreyeck A mißt die Grundlinie 166' und der Perpendikel $73\frac{1}{2}$'. Im Dreyeck B die Grundlinie 217', die Höhe $114\frac{3}{4}$ und im Dreyeck C die Grundlinie 37' und die Höhe $22\frac{1}{3}$'; wie groß ist dieses Fünfeck?

A

```
  166
  147                 73¾
 ----                ----
 1162                147
 664
166      2
----    ---
24402 }
4444  } 6100½ Quadratschuh.
```

B

```
217      114¾
        -----
          459
          217
        -----
        3218
        459
       918
      -----
       134   }
      99603  } 12450⅜ Quadratschuh.
      88888  }
```

C

37 $22\frac{1}{3}$

67
37

469
201

11
2479 } $413\frac{1}{6}$ Quadratschuh.
666

Recapitulatio.

$6100\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{3}{8} + \frac{1}{6}$
$12450\frac{3}{8}$ 48
$413\frac{1}{6}$ 36
Antw. $18964\frac{1}{24}$ □Sch. 16 3 2

100 } $1\frac{1}{24}$
90

4

§. 178.

Vier und neunzigste Aufgabe.

Uebungs-Exempel. Inhalt der Fläche einer Viehweide, die ein irreguläres Siebeneck ist.

Ein Siebeneck giebt 5 Dreyecke.

A hat zur Grundlinie	$37\frac{1}{4}'$ und zur Höhe	$134\frac{1}{2}'$
B — — —	$84\frac{2}{3}'$ — —	$14'$
C — — —	$219\frac{1}{2}'$ — —	$50'$
D — — —	$184\frac{1}{6}'$ — —	$95\frac{2}{4}'$
E — — —	$75'$ — —	$28\frac{1}{2}'$

Was beträgt der ganze Inhalt?

Antw. $18424\frac{11}{12}$ Quadratschuh.

§. 179.

Auf gleiche Weise mißt man jedes reguläre und irreguläre Vieleck. Man mißt nemlich, wenn man solches zuvor in lauter Dreyecke zertheilt hat, jedes dieser Dreyecke allein, und addirt sodann alle zusammen.

§. 180.

Fünf und neunzigste Aufgabe.

Berechnung eines unregulären Vierecks durch Dreyecke.

Es geschieht solches nach Art des §. 159.ᵃ, berechneten Dreyecks, nach welchem sich alle mit geraden Linien eingeschlossene unregelmäßige Figuren ausrechnen lassen, indem man solche durch gezogene Bleystifts-Linien in Dreyecke eintheilt, jedes Dreyeck für sich ausrechnet und sie denn addirt, wodurch man den Inhalt der ganzen Figur bekommt.

Z. B. Wenn man das unregelmäßige Viereck Fig. 92. ausrechnen will, so theilt man es erstlich durch die Linien e f in zwey Dreyecke.

Die Linie e b sey : : 17 Fuß
Die darauf aus der Spitze des Dreyecks gezogene Perpendikular-Linie f g. : . : : : 8 —

Multiplizirt giebt 136

Halbirt, od. mit 2 divid. 68 □ Fuß für den Inhalt des ersten Dreyecks.

Die Grundlinie od. längste Linie des zweyten Dreyecks e f sey	:	14	Fuß
Die aus der Spitze h auf e f gezogene Perpendikularlinie h i hat		6	—
Multiplizirt gibt		84	—
Halbirt, oder mit 2 divid. gibt		42	□ Fuß.
als den Inhalt des zweyten Dreyecks.			
Nun hatte das erste Dreyeck		68	□ Fuß
das zweyte —		42	— —
Summe		110	□ Fuß.
der Inhalt des ganzen unregelmäßigen Vierecks.			

§. 181.

Sechs und neunzigste Aufgabe.

Berechnung eines unregelmäßigen Fünfecks.

Wie die unregelmäßige fünfseitige Figur Fig. 93. in drey Dreyecke eingetheilt, und wie die Perpendikularlinien in jede Dreyecke gezogen, ist aus der Zeichnung zu ersehen; wonächst, wenn jedes Dreyeck für sich berechnet und denn der Inhalt der sämmtlichen Dreyecke addirt wird, der Inhalt der ganzen Figur heraus kommt.

Anmerkung.

In der vorigen Figur sind 2, und in dieser 3 Winkelmesser gezeichnet; das will nicht sagen, daß man so viele Winkelmesser nöthig hat, als Dreyecke vorhanden sind, sondern man braucht nur eins bey den Dreyecken nach einander; hier sind

sind sie nur gezeichnet, um das Anlegen derselben vorzustellen. Die Ausmessung der Linien nach dem beygezeichneten Maaßstabe und die Ausrechnung selbst, können die Leser zur Uebung vornehmen.

Um aber bey noch zu weniger Geläufigkeit nicht gleich zu fehlen, wird bemerkt, daß

im Dreyeck	No. 1.	die Linie	a b	mit	c d
" "	No. 2.	" "	c b	"	e f
" "	No. 3.	" "	c e	"	g h

multiplizirt wird.

Das halbiren oder dividiren mit 2 bey jedem Dreyeck muß ja nicht vergessen werden.

§. 182.

Auf einem schon angefertigten Riß lassen sich nun wohl die Linien zur Abtheilung der Figuren in Dreyecke, ingleichen die Perpendikular-Linien leicht mit Bleystift ziehen; allein auf einem Platz, als z. B. auf einem Hof, in einem Garten, auf einem Fußboden rc. geht solches nicht füglich an, daher müßten dergleichen Plätze, wenn deren Inhalt berechnet werden soll, erst nach dem verjüngten Maaßstab in einen Riß gebracht werden.

Dabey verfährt man folgendergestalt:

§. 183.

Sieben und neunzigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Hofes auszumessen.

Es soll Fig. 94. einen auszumessenden Hof vorstellen.

Man

Man theile denselben durch ausgespannte Schnüre von a nach b und von a nach d in Dreyecke ab.

Auf einem Blatt Papier Fig. 95, zeichnet man sich die vorhabende Figur ohngefähr auf, und auch die Querlinien.

Nun mißt man mit einem Maaßstab alle Linien der Figur, und schreibt das Maaß am gehörigen Ort an, wie die in der Fig. 95. beygeschriebenen Zahlen zeigen.

Alsdenn macht man sich auf einem andern geraden Papier Fig. 96. einen Maaßstab.

Nach diesem Maaßstab giebt man der Linie a c so viele Fuß und Zoll, als sie im Großen hatte und gemessen wurde. Dann faßt man das Maaß der Linie c d mit dem Zirkel auf dem Maaßstab; setzt dann einen Fuß des Zirkels in den Punkt c, und mit dem andern wird ein Bogen (der in der Figur punktirt ist) gerissen. Nun nimmt man auch die Länge der Linie a d auf dem Maaßstab ab; setzt den einen Fuß des Zirkels in a, und mit dem andern durchschneidet man den vorhin gezogenen Bogen in den Punkt d, alsdenn kann man die Linien a d und c d ausziehen. Weiter nimmt man auch die Linie d b nach dem Maaßstab, setzt einen Fuß des Zirkels in den Punkt d, und beschreibt wider einen Bogen. Alsdann faßt man die Länge der Linie a b auf dem Maaßstab, setzt einen Fuß des Zirkels in den Punkt a,

und

und durchschneidet den Bogen in den Punkt b; alsdenn werden die Linien a b und d b gezogen. Endlich so nimmt man auch die Länge b c, setzt den Fuß des Zirkels in den Punkt b, und macht mit der andern Spitze desselben wider einen Bogen. Wenn das Maaß der Linie a e abgenommen, so setzt man den einen Fuß des Zirkels in den Punkt a, durchschneidet den Bogen und zieht die Linien a e und b e, so hat man die Figur im Kleinen nach dem verjüngten Maaßstab aufgetragen, und nunmehr kann man die Ausrechnung mit den Perpendikularlinien, wie bereits gezeigt worden, vornehmen.

Anmerkung.

Des deutlichen Unterrichts wegen sind diese Perpendikularlinien in dieser Figur punktirt worden. Man sieht leicht auf welchen Linien der Dreyecke sie winkelrecht stehen, und mit diesen müßen die Perpendikularlinien jederzeit multiplizirt werden.

X. Die Kreisfläche.

§. 184.

Vergleichung der Zirkelfläche mit einem vielseitigen Vieleck.

Die Kreisfläche ist gleich dem Produkte, welches durch Multiplikation der Kreislinie, entweder mit der Hälfte des Radii oder mit dem vierten Theil des Diameters desselben entsteht. —

Die

Die Mathematiker stellten sich bey Erfindung des Verhältnisses der Kreislinie zum Diameter, den Zirkel als ein reguläres Polygon von unendlich vielen kleinen Seiten vor. Je mehrseitiger ein Polygon im nemlichen Zirkel gemacht wird, desto näher kommen alle Seiten mit der Peripherie überein, und desto näher kömmt die Höhe des Polygons an Länge dem Radius des Zirkels. Es lassen sich daher auch auf diese kleine Seiten unendlich viele kleine Triangel errichten; deren sämmtliche Scheitel sich im Zentro des Zirkels zusammen ziehen können. Dieses bestätigt sich um so mehr, daß je mehr Seiten des Vielecks, welches sowohl um, als in dem Zirkel verzeichnet wird, mit der Kreislinie übereinkommen. Es sind demnach ein Zirkel und ein in selben hinein beschriebenes Polygon von unendlich vielen Seiten völlig einerley. Folglich gleicht auch der Zirkel einem Dreyeck, dessen Grundlinie die Peripherie, und dessen Höhe der Radius ist; weil sich alle regulären Polygone in Dreyecke von besagter Eigenschaft verwandeln lassen. (§. 193.)

§. 185.

Acht und neunzigste Aufgabe.

Den Umriß nach dem Durchmesser, und den Durchmesser nach der Peripherie, ingleichen den Inhalt eines Zirkels zu berechnen und auszumessen.

Bisher ist noch niemand so glücklich gewesen, die Quadratur des Zirkels ganz richtig zu berech-

berechnen; auch wir wollen uns den Kopf nicht weiter darüber zerbrechen, sondern folgende Proportion zum Maaßstab annehmen.

Erstlich wird der Diameter des Zirkels gemessen, wenn ich nun gefunden, daß solcher 14 Zoll beträgt, so verfahre ich auf folgende Art: wenn ich annehme, daß der Diameter eines Zirkels sich zur Peripherie verhalte, wie die Zahlen 19 zu 57, was giebt 14 zur Peripherie?

Diam. Periph. Diam.

19| 57| = 14
14 multipl.
228
57
div. mit 19|798| 42 Peripherie.

Nun multiplicire ich die ganze Peripherie mit dem ganzen Diameter, nemlich 42 mit 14, kommen 588, in diese dividire ich mit 4, kommen 147 Quadratzoll zum Inhalt des Zirkels

42 Periph.
14 Diam.
168
42
4: 588| 147

Eben so finde ich umgekehrt den Durchmesser eines Zirkels, wenn mir seine Peripherie bekannt ist. Z. B. die Peripherie wäre 63 Zoll, so sage ich 57 geben 19, was geben 63:

$$\begin{array}{r} 63 \\ 19 \\ \hline 567 \\ 63 \\ \hline \end{array}$$

div. mit 57 : 1197 | 21 Zoll.

§. 186.

Man hat durch eine sehr mühsame Rechnung gefunden, daß, wenn der Diameter eines Zirkels genau einen Schuh hält, die Peripherie in gerad ausgestrekter Linie allernächstens $3\frac{1}{7}$ Schuh halte. Ist der Diameter 1 Zoll groß, so beträgt die Peripherie $3\frac{1}{7}$ Zoll. Hält der Diameter eine Meile, so gehen auf die Peripherie $3\frac{1}{7}$ Meile u. s. f. Man kann daher allemal durch die Regeldetri oder durch den Reesischen Ansatz aus dem gegebenen Diameter eines Zirkels die Peripherie desselben bestimmen. Wechselsweise ist man auch im Stande aus der Peripherie nach dieser Art den Durchmesser zu berechnen. Es sey z. B. der Durchmesser eines Zirkels 18 Schuh, so wird die Peripherie durch folgende kleine Rechnung gefunden.

Periph. Sch. ?	18 Sch. Diam.
Diam. Sch. 1	$3\frac{1}{7}$ Sch. Periph.
7	22

$$\begin{array}{r} 36 \\ 36 \\ \hline \end{array}$$

44 / 396 / 7 } $56\frac{4}{7}$ Schuh.

§. 187.

§. 187.

Neun und neunzigste Aufgabe.

In wie viel Theile kann ein Rad oder Scheibe getheilt werden, wenn jeder Theil 6 Zoll weit von einander sollte zu stehen kommen, und der Durchmesser der Scheibe oder des Rades 26 lang ist?

Ich suche erstlich die Peripherie, nach der Anweisung §. 201, so bekomme ich 78 Zoll zur Peripherie; diese dividire ich sodann mit der Weite jeden Theils, nemlich mit 6 Zoll, so erhalte ich die gesuchte Anzahl der Theile 13.

19 : 57 = 26 Zoll
26
342
114

div. 19 : 1482|78 Zoll zur gesuchten Periph.
die mit 6:78|13 Theile.

§. 188.

Auf diese Weise können Müller, Zimmerleute, Uhrmacher u. dgl. berechnen, wie viel Getriebe, Zähne oder Schaufeln auf ein jedes Wasser- oder Kunstrad kommen.

§. 189.

Hunderte Aufgabe.

Noch einiges über Durchmesser und Zirkel, und den Inhalt des Zirkels.

Bey Berechnung der Zirkelflächen, wird entweder der vierte Theil des Durchmessers mit dem Umkreiß multiplizirt.

Oder:

Oder:

Der vierte Theil des Umkreißes wird mit dem Durchmesser multiplizirt.

Oder:

Der halbe Durchmesser wird mit dem halben Umkreiß multiplizirt.

Oder:

Wenn man nichts halbiren, oder in vier Theile theilen kann; so wird der Umkreiß mit dem Durchmesser multiplizirt, und die Summe mit 4 dividirt.

§. 190.

Ehe man aber die Fläche berechnet, muß zuvor das Verhältniß des Umkreißes zu dem Durchmesser gesucht werden. Dieses zu erhalten, haben schon die alten Mathematiker eine Proportion ausfindig zu machen gesucht, da sich nach Archimedes der Durchmesser zum Umkreis verhalte, wie 7 zu 22. Noch andere geben die Proportion an wie 100 zu 314, oder wie 113 zu 355. Doch weder die ersten noch die andern, sind ganz vollkommen, sondern die Zahl des Umkreißes ist entweder etwas zu groß, oder etwas zu klein. Die Rechnung ist folgende:

Der gegebene Durchmesser wäre = 36; so spricht man nach der Regel Detri: wie sich verhält der Durchmesser 100, zum Umkreis = 314, so verhält sich der Durchmesser = 36, zu dem zu suchenden Umkreiß.

100 : 314 : 36 = Durchm.
36
1884
942
113|04.

Will man den Flächeninhalt des Zirkels berechnen, so darf man nur mit dem vierten Theil des Durchmessers, den Umkreiß multipliziren, so erhält man den Flächeninhalt.

§. 191.

Eine sehr genaue Berechnung ist folgende: Man messe den halben Durchmesser, solcher sey z. B. 8° 3′, nehme diesen doppelt, kommt 16° 6′, als der ganze Durchmesser; suche nach solchen auch die Peripherie des Zirkels, nach Archimedes Angabe, also

Diamet. Periph. Diamet. Periph.
7 — 22 — 16° 6? fac. 52° 1′ 7″ 2‴ 8⁗
Nehme ferner die Hälfte von
Peripherie, ist : 26° 0′ 8″ 6‴ 4⁗
und multiplizire solche mit dem
halben Durchmesser 8° 3′
kommen 216° 5′ 1″ 7‴ 1⁗ 2ᵛ
□ für den Inhalt des Zirkels.

§. 192.

Hundert und erste Aufgabe.

Erstes Uebungs-Exempel. Die Länge einer Schine aus dem Durchmesser des Rades zu bestimmen.

Z. B. Ein Kutschenrad hält $6\frac{1}{2}$ Schuh im Diameter, wie lang muß die Radschine dazu seyn? Antw. $20\frac{3}{7}$′.

§. 193.

§. 193.

Hundert und zweite Aufgabe.

Zweytes Uebungs-Exempel. Den Umkreiß der Erde nach dem Diameter zu bestimmen.

Der Diameter der Erdkugel wurde 1720 geographische Meilen groß befunden; wie groß ist der Aequator oder Mittagskreiß? Antw. $5405\frac{5}{7}$ dergleichen Meilen.

§. 194.

Hundert und dritte Aufgabe.

Drittes Uebungs-Exempel. Länge einer Dachrinne um einen runden Tempel zu bestimmen.

Ein Tempel wird rund gebauet, und hat zum Durchmesser 86 Schuh, wie lang muß eine kupferne Dachrinne werden, die sie umgiebt? Antw. $270\frac{2}{7}$ Schuh.

§. 195.

Hundert und vierte Aufgabe.

Viertes Uebungs-Exempel. Nach dem Umkreiß einer Stadt ihren Durchmesser zu bestimmen.

Um eine rund gebaute Stadt braucht jemand $1\frac{3}{4}$ Stund herum zu kommen; wie lang wird er durch die Mitte derselben brauchen? Antw. $33\frac{9}{20}$ Minuten.

§. 196.

Hundert und fünfte Aufgabe.

Fünftes Uebungs-Exempel. Berechnung der Bretter zur Belegung eines großen runden Platzes.

Ein runder Platz in einem englischen Garten, der $37\frac{1}{2}$ Schuh im Durchmesser hat, soll

zu einem gewißen Gebrauch mit Brettern ausgelegt werden, davon eines 24 Quadratschuh hält; wie viel braucht man dazu? Antw. Etwas über 46 Bretter.

§. 197.

Hundert und sechste Aufgabe.

Sechstes Uebungs-Exempel. Wie viel dergleichen Bretter gebraucht man zu einem andern Platz von größerm Durchmesser?

Z. B. der runde Platz hätte 94' im Durchmesser? Antw. Gegen 290 Bretter.

§. 198.

Hundert und siebente Aufgabe.

Berechnung des krummlinigten Teiches. Fig. 78.

Da a b c d ein Viereck ist, so rechne man dessen Inhalt aus, da nur die kleinere Drey- und Vierecke e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v nicht zum Teiche gehören, so rechnet man jedes besonders aus, und bringt solches nach voriger Aufgabe in eine Summe, die man nun von dem Inhalt des ganzen Vierecks a b c d abzieht, so bleibt der Inhalt des Teiches übrig.

§. 199.

Hundert und achte Aufgabe.

Berechnung des zwischen zwey Bogen liegenden Feldes. Fig. 79.

Da die beyden Seiten a f b und c e d krumm sind, so zieht man vors erste die zwey

geraden Linien a b und c d, so erhält man ein Viereck a b c d, welches der zu messenden Figur a f b und c e d gleich ist. Man mißt eine von diesen Linien c d, sodann mißt man auch eine von jenen Perpendikularlinien a c, und multiplizirt c d, welches 52 Ruthen lang ist, und a c, welches 22 Ruthen mißt, durcheinander; so erhält man den Inhalt.

c d mißt 52 Ruthen
a c — 22 —

104
104
1144 Quadratruthen.

XI. Berechnung des Local-Feldmaaßes.

§. 200.

Verwandlung sächsischer und preußischer Ruthen in Acker und Morgen.

Es ist in der Vten Tabelle der verschiedenen Benennung der Feldmaaße mehrerer Orte gedacht worden, nach welcher eine gewiße Summe von Quadratruthen, Acker, Morgen, Juchard, Tagewerk u. s. w. heißen. In Sachsen machen 300 □ Ruthen einen Acker oder zwey Morgen, und im Preußischen 180 □ Ruthen einen Morgen. Dividirt man nun mit dieser Summe die in der Recapitulation §. 197. herausgebrachte Summe von □ Ruthen, als hier, wenn

wenn der Morgen zu 180 □ Ruthen angenommen ist, mit 180, so erhält man

456	2 Morgen, 96 Ruthen, 40 Fuß,
180	oder $2\frac{1}{2}$ Morg. 6 R. 40 F.
360	□ Maaß für den Inhalt des
96	Stück Landes Fig. 87. §. 165.

§. 201.

Verhältniß des Baierischen Schuhes zu französischen und rheinländischen.

Der baierische Schuh verhält sich zum Pariserfuß wie 12938 zu 14400 und zum rheinländischen Schuh wie 12938 zu 13913. Mit andern Worten vorgetragen heißt dieß so viel, als daß 14400 baierische Schuh so viel betragen als 12938 französische; und so viel rheinländische, nemlich 12938 geben 13913 baierische.

§. 202.

Hundert und neunte Aufgabe.

Vergleichung des baierischen und rheinischen Schuhes.

Aus dem angegebenen Verhältniß des baierischen Schuhes zum rheinländischen läßt sich nun folgendes Problem auflösen. Eine geographische oder deutsche Meile, wovon 15 auf einen Aequatorsgrad gehen, hält, im Durchschnitt von mehreren Angaben, 23640 (nach andern noch mehrere)

rere) rheinische Schuh. Wie viele baierische Schuh beträgt also eine Meile?

Ansatz.

Baierische Schuh?	23640 rhein. Schuh.
rhein. Sch. 12, 38	13913 baier. —

Antw. 25421 baierische Schuhe, nebst einem Bruche.

§. 203.

Hundert und zehnte Aufgabe.

Erstes Uebungs-Exempel.

Ein junger Mensch mißt nach baierischem Duodecimalmaaß 7 Schuh 2 Zoll, was für eine Höhe wird er bey unserm Militair nach rheinischem Maaß haben?

Antw. 6 Schuh $7\frac{13541}{13913}$ Zoll.

§. 204.

Hundert und eilfte Aufgabe.

Zweytes Uebungs-Exempel.

Eine alte Kirche ist 110 englische Schuhe hoch, was wird sie nach baierischem, französischem und rheinländischem Maaß für eine Höhe überall haben; da 13511 baierische = 12938 englischen Schuhen sind?

Antw. $114\frac{5639}{6469}$ baierische, $103\frac{301}{1440}$ französische und $106\frac{11432}{13913}$ rheinische Schuhe.

§. 205.

Hundert und zwölfte Aufgabe.

Drittes Uebungs-Exempel.

Ein Uhrpendel, welcher in jeder Sekunde eine Schwingung macht, muß im französischen Duodezimalmaaße 36 Schuh, $8\frac{1}{2}$ Linie lang seyn, was macht dieß nach unserm baierischen Duodezimalmaaße?

Antw. 3 Schuh, 4 Zoll $10\frac{1760}{6469}$ Linien.

§. 206.

Hundert und dreyzehnte Aufgabe.

Viertes Uebungs-Exempel.

Ein Bombenmörser nach Hrn. Vega's Angabe wirft einem Versuch zufolge 9840 Wiener Schuh weit; wie viel beträgt dieß baierische; da 14011 Wienerfuß 13913 baierische Schuhe betragen?

Antw. 977 $1\frac{2439}{14011}$ baierische Schuhe.

§. 207.

Bey Verwandlung ausländischer Quadrat-Schuhe in baierische, oder dieser in jene, muß das gegebene Verhältniß doppelt angesetzt werden, weil, wie zu Anfang §. 4. schon gesagt worden, bey Flächen neben der Länge auch die Breite in die Rechnung zu ziehen ist, wie in §. 216. geschehen. Folgende Aufgabe soll die Sache versinnlichen.

Hundert und vierzehnte Aufgabe.

Im Innviertel hält irgend eine Wiese 140820 Quadratfuße. Wie viel solcher Fuße mißt sie nach Wienerischem Maaße, wenn 12938 Wienerlängenschuhe 14011 solche baierische machen?

Ansatz.

Wien. Quadratsch. ?	140820 baier. Q. Sch.		
in der Länge 14011	12938 in der Länge		
und	und	} Q. Schuh.	
in der Breite 14011	12938 in der Breite		

Antw. 120077 wienerische □ Sch.

§. 208.

Noch einige Exempel zur Uebung.

Hundert und fünfzehnte Aufgabe.

Erstes Uebungs-Exempel.

Ein Augsburger Jauchart hält 16000 Quadratschuh des nemlichen Maaßes; was wird solches nach baierischen Schuhen halten, wenn 18 Augspurgerschuh beynahe $18\frac{3}{10}$ baierische ausmachen? Antw. $16537\frac{7}{9}$ baierr. □ Schuh.

§. 209.

Hundert und sechszehnte Aufgabe.

Zweytes Uebungs-Exempel.

Ein baierisches Tagwerk oder Morgen hält 40,000 □ Schuh; wie viel □ Schuh beträgt das im rheinischen Maaße?

Antw. $34590\frac{3318829}{193571569}$ □ Schuh.

§. 210.

§. 210.

Hundert und siebenzehnte Aufgabe.

Drittes Uebungs-Exempel.

Es sollen 29 Berliner-Quadratfuß und 54 derley Dezimalzoll in Königsberger Maaß verwandelt werden; wie viel geben selbe? Es machen aber 13640 Berliner = 13730 Königsbergerschuhe Längenmaaß.

Antw. 29 □ Schuh, und 93 $\frac{103269}{930248}$ □ Zoll Königsbergermaaß.

§. 211.

Hundert und achtzehnte Aufgabe.

Verwandlung des Dezimalmaaßes in Duodezimal-Maaß.

Tritt der Fall ein, daß Dezimalmaaß in Duodezimalmaaß oder wechselsweise verwandelt werden soll, so darf nur der Kettensatz zu Hülfe genommen werden.

Das

Das Beyspiel von einer einfachen Länge:

Was machen 8 Dezimalzoll und 3 Dezimallinien im Duodezimalmaaß?

giebt diese Anschreibung und Berechnung:

Duod. Zoll ? | 8 Zoll 3 Linien Dezim.
10 | 1 Zoll
10 | 12 Duodezim. Zoll

83
12|

166
83

~~8~~96 | 9 Zoll
~~1~~00 |
12

192 4
69

1152 | $11\frac{13}{25}$ Linien.
200

§. 212.

Umgekehrt geht es eben so. Man darf nur folgende Rechnung einsehen:

Hundert und neunzehnte Aufgabe.

Was geben 11 Zoll und 8 Linien Duodezimalmaaß im Dezimalmaaße.

```
Dezim. Zoll ? | 11  Z. 8 L. Duod.
          12  |  1  Z.
          12  | 10  Z. Dezimal.
         ----------
           3  | 130
           6  |  35
                  5
              --------
                175 | 9 Zoll.
                 18 |
                162 |
              ---------
                 13
                 10    2
              ---------
                130 | 7 2/9 Linien.
                 18 |
                126 |
              ---------
                   4
```

§. 213.

Hundert und zwanzigste Aufgabe.

Uebungs-Exempel.

Die baierische Elle hält 2 Schuh, 7 Zoll und $\frac{2}{5}$ Linie Dezimalmaaß; wie groß ist sie im Duodezimalmaaße.

Antw. 2 Schuh, 8 Zoll, $5\frac{47}{125}$ Linien Duodezimalmaaß.

§. 214.

§. 214.

Wir haben uns überhaupt in der Messung, als auch in der Berechnung der Felder des geometrischen oder Dezimalmaaßes bedient. Da aber in den Flur- Lager- oder Grundbüchern das Maaß so wohl der Länge und Breite, als auch des Inhalts der Felder nach Duodezimalmaaß an mehrern Orten angegeben wird, und ich keine andere Fertigkeit im Rechnen als die Multiplikation bey denen, so von diesem Buch Gebrauch machen wollen, vorausgesetzt habe, so sehe ich mich genöthigt, einen sogenannten faulen Rechenknecht noch beyzufügen, vermittelst welcher die Reduktion des geometrischen Maaßes auf das Duodezimalmaaß leicht geschehen kann.

§. 215.

Reduktionstafel der geometrischen oder Dezimal-Quadratzolle auf Duodezimal-Quadratzolle.

Geometr.	Duodezimalmaaß.		
Zoll	Fuß	Zoll	$\frac{1}{100}$
10	—	20	73
20	—	41	47
30	—	62	20
40	—	82	94
50	—	103	68
60	—	124	21
70	1	1	15
80	1	21	28
90	1	42	51
100	1	63	36

Gebrauch

Gebrauch dieser Tabelle.

Es sind 97 geometrische Quadratzoll gegeben, wie viel betragen sie nach Duodezimal-Quadratmaaß?

90 □ Zoll Dez. Maaß sind 1 Fuß 42,51 Zoll
7 □ Zoll : : : : : : 14,51

Summe 1 Fuß 49,02 Zoll
Duodez. □ Maaß.

§. 216.

Reduktion der geometrischen Quadratfuße auf Duodezimal Quadratfuße.

Geometr.	Duodezimalmaaß.		
Fuß	Fuß	Zoll	$\frac{1}{100}$
1	1	63	36
2	2	126	72
3	4	46	08
4	5	109	44
5	7	28	80
6	8	92	16
7	10	11	52
8	11	74	88
9	12	138	24
10	14	57	60
20	28	115	20
30	43	28	18
40	57	86	40
50	72	—	—
60	86	57	60
70	100	115	20
80	115	28	80
90	129	86	40
100	144	—	—

§. 217.

Gebrauch beider Tafeln zum Quadratmaaß.

8897 □ Zoll Dezimal, wie viel ist es Duodezimal □ Maaß?

8897 □ Zoll sind also	88 Fuß 97 Zoll.
80 Fuß ist gleich	115 F. 28,80 Z.
8 — = =	11 = 74,88 =
90 Zoll sind	1 = 42,51 =
7 = =	— 14,51 =
	127 F. 160,70 Z.

Nun machen 160 □ Zoll, da der Fuß
144 □ Zoll hält
16

1 □ Fuß 16 □ Zoll.

also Summa 128 Fuß 16,70 Zoll □ Duodezimalmaaß.

XII. Anzeige der nöthigsten Farben zu geometrischen Rissen.

Die nöthigsten und nützlichsten Hauptfarben sind folgende:

1) Carmin. 2) Gummigutte. 3) Beergelb. 4) Nußbraun. 5) Liliengrün. 6) Grünspan. 7) Berlinerblau. 8) Tusch. Denen man noch beyfügen kann: 9) Zinnober. 10) Indigo.

1) Carmin. Der Carmin ist das schönste Roth, aber auch von verschiedener Güte. Denn

Denn so unendlich theilbar auch einige Arten davon sind, und so vortrefflich deren Farbe ist, so schlecht sind einige andere Arten desselben. Der gute muß recht lebhaft, frisch, klar und rosenfarbig seyn. Er wird mit etwas Gummi oder Zucker, oder Zitronensaft angemacht, weil er sich sonst löst und nicht fest hält.

2) Gummigutt. Sie ist eine der besten Saftfarben, und, da sie von Natur sehr sanft und unendlich theilbar ist, so ist sie zum Zeichnen vortrefflich. Man macht ihn blos mit reinem Wasser an.

3) Beergelb. Man nimmt hierzu 1 Pfund Avignonkörner, zerstößt sie in einem Mörsel mit einer hölzernen Keule, gießt eine Maaß Wasser darüber, setzt ein Loth Alaun zu, und läßt sie in einem glasirten Topf oder zinnernen Kessel, bis auf ein drittel und mehr einkochen. Das Dekokt wird durch Löschpapier filtrirt. Man thut es hernach wieder in das Gefäß, und läßt es abrauchen, bis die Farbe den verlangten Grad erhalten hat. Dadurch erhält man eine zitronengelbe Tinktur, welche zur Wassermalerey, so wie zur Miniatur brauchbar ist. Man wählt hierzu Avignonkörner, welche dick, schwer, vollkommen, und dunkel an Farbe sind.

4) Nußbraun. Man sammelt die reifen und noch grünen Schaalen von Welschen oder Waalnüssen. Wenn sie wenigstens ein halb

halb Jahr alt und an der Sonne recht ausgedorret sind, lößet man die an denselben etwa noch befindliche Stiele ab, und wäschet die Schaalen in reinem Wasser, damit sie von Staub und andern Unreinigkeiten befreyet werden. Zerhackt sie sodann gröblich, thut sie in einen inwendig glasirten Hafen, und gießet so viel reines Brunnenwasser daran, daß es, wenn die Schaalen etwas zusammengedrückt werden, etwan drey Finger breit über selbigen steht. Zu vier Handvoll Schaalen wird einer halben Haselnuß groß gestossener Alaun mit in den Hafen gethan. Hierauf werden sie bey gelindem Feuer bis über die Hälfte eingesotten, wobey man nicht allein beständig acht haben muß, daß die Farbe im Sieden nicht überläuft, sondern man muß auch durch beständiges Umrühren verhindern, daß sie nicht brandig wird. Wenn nun das Wasser, so weit als gemeldet, eingesotten ist, so nimmt man ein Stück davon heraus, und sieht, ob dasselbe durch Drücken allen Saft fahren läßt. Wenn dieses als ein hinlängliches Zeichen der gehörigen Abkochung erfolgt ist, läßt man es etliche Stunden an einem sichern Ort unberührt stehen und abkühlen, damit alle groben Theilchen zu Boden fallen, gießt nachgehends die Farbe gemächlich und behutsam ab, und kocht sie bey gelindem Feuer und fleißigem Umrühren zur Stärke eines Syrups ein, bringt sie in Muscheln oder sonst beliebige Formen,

und

und läßt ihn bey gelinder Wärme zu einer solchen Härte abtrocknen, wobey er sich wohl und ohne zu verderben, aufbewahren läßt.

5) Liliengrün. Man nimmt eine beliebige Menge blauer Schwerdtlilien, so die Vollkommenheit ihrer Blüthe erreicht haben, schneidet blos das dunkelste Blaue davon ab, und vermeidet dabey, etwas von denen gelben Staubfäden oder Kelchen der Blume hinzuzubringen. Diese nun gesammelten Blumen zerstößet man in einem mössingen Mörsel, das Zerstoßene vermischt man mit einer verhältnißmäßigen Portion (jedoch durchaus sehr wenigem) gestossenen Alaun. Wenn sich dieser aufgelößt hat, preßt man den Saft durch ein vorher naßgemachtes Tuch aus, (welches dazu dienet, daß sich nicht so viel Farbe ins Tuch ziehen und verlohren gehen kann,) und trocknet den erhaltenen Saft in Muscheln auf. Soll die Farbe blaugrün ausfallen, so nehme man zum Stoßen derer Blumen, statt des mössingenen einen steinernen Mörsel, und vermeide bey der fernern Bereitung alles metallische.

Auf eben diesem Weg erhält man die schönen Farben aus dem Saft vieler Blumenblätter und Früchte, als z. B. aus denen Blättern der gefüllten Pfingst- oder Gichtrose (Paeonia officinalis), der Kornblumen, Klapperrosen, oder des wilden Mohns, denen gepfropften sauren Kirschen u. s. w.

6) Grün-

6) Grünspan. Des Grünspans giebt es zweyerley, nemlich: destillirten und undestillirten. Man nehme von dem undestillirten Grünspan (unter welchem der französische der beste ist) 4 Loth, nebst 2 Loth präparirten rothen Weinstein, zerdrucke beydes wohl, und lasse es in einem neuen reinen und inwendig verglasurten Gefäß in $\frac{1}{4}$ Maaß frischen Wasser beym Feuer unter etlichmaligem Umrühren, bis auf die Hälfte einsieden; wobey aber beständig acht zu haben, daß er nicht überlaufe, weil dadurch das Beste von der Farbe verlohren gienge. Nach diesem wird er vom Feuer weg, und an einen sichern Ort gestellt, wo er etliche Stunden unberührt bleiben kann, endlich wird er wie der Safran, in etlichen saubern Farbmuscheln, auf warmen Sande, nach und nach eingetrocknet. Will man ihn nicht eintrocknen, so hat man ein sehr schönes Wassergrün, das man in einem Glas aufhebt.

Destillirten Grünspan nimmt man zu 4 Loth, ein und ein halb Loth präparirten rothen Weinstein und ein halb Maaß reines Wasser.

Der in Muscheln eingetrocknete Grünspan darf bey dessen Gebrauch nicht mit purem Wasser, wie die meisten Ingeniers zu thun pflegen, sondern mit erstgedachten Grünspanwasser aufgelößt oder flüssig gemacht werden, weil dadurch die Farbe weit schöner und auch geschwinder

der flüssig wird. Statt des Wassers kann man auch Weinessig zum Auflösen des Grünspans gebrauchen, er macht die Farbe etwas grünlichter.

7) Berlinerblau. Ist eine Farbe, welche zu unserm Gebrauch dem Indig und Bergblau vorzuziehen. Es muß im Anbrechen wie Glas zerspringen und recht dunkelblau seyn. Es will aber recht fleißig abgerieben seyn, sonst ist nichts damit zu machen. Es wird in Muscheln aufbehalten, wenn es mit Gummiwasser angemacht worden.

8) Tusch, oder chinesische Dinte. Sie kann ihrer Güte und Feine wegen in dreyerley Sorten getheilt werden. Nemlich in die allerfeinste, mittelmäßig und schlechtere. Es ist hier zu weitläuftig ihre Kenntniß anzugeben. Sie wird zur Zeichnung der feinsten Risse gebraucht. Die mittlere kann man zum Schreiben in die Risse gebrauchen, besonders da sie schwärzer als die feine ist. Die schlechtere kann man höchstens zu Einfassungen gebrauchen.

Schwarzen Tusch kann man sich auf folgende Art selbst machen: Man nimmt 4 Loth leichten Ruß, läßt selbigen nebst einer halben Kanne Wasser in einem glasurten Topf etwas stark kochen, nimmt ihn sodann vom Feuer, und mit einem Löffel den Schaum behutsam ab. Alsdann wirft man 2 Quentchen ordinärer feingepulverten Indig hinein, läßt ihn von

neuem

neuem bey fleißigem Umrühren einkochen, bis der größte Theil der Feuchtigkeiten verraucht ist. Zuletzt bringt man 2 Quentchen arabischen Gummi, 1 Quentchen Leim und $\frac{1}{2}$ Quentchen eingekochten Kaffee oder eben so viel Extrakt von der gebrannten Cichorien- oder Skorzonerwurzel und um des Wohlgeruchs willen, auch ein wenig von Seminc abel moschi, mit Wasser zerrieben und durch ein Tüchlein gedrückt, hinzu; läßt es bey gelinder Wärme so lange eindicken, bis es einem starken Teig ähnlich wird. Hierauf wird der Teig in beliebige von harten Holz bereitete und geöhlte Formen gebracht, und hart abgetrocknet.

9) Zinnober. Er ist ziemlich hochroth, wenn er nicht mit Mennig, welches wohlfeil ist, vermischt ist. Er muß mit Brandtwein oder etwas Wasser recht klar abgerieben, und mit arabischem Gummi vermischt werden.

10) Indigo. Der Indigo ist gut, wenn er recht hart ist und nach den Ritzen roth aussieht, oder wenn er naß gemacht ist, sehr dunkelblaue Striche aufs Papier oder die Hand giebt; er muß lange mit Brandtwein gerieben und mit Gummiwasser angemacht werden; einige rathen, man soll ihn mit Urin abreiben.

Mit diesen erst specificirten Farben läßt sich alles, was in der Ingenierkunst vorkommen kann, ausführen. Es wäre ein Ueberfluß, wenn man sich mehrerer Farben bedienen wollte;

te; indem durch diese Farben unzählige Veränderungen, so wohl bey Vermischung derselben untereinander, als auch nur, wenn sie in verschiedener Stärke angemacht sind, damit hervorgebracht werden können; z. B. Will man eine violette Farbe haben, so mische man Carmin und in Wasser gesottenen Grünspan; oder Berlinerblau und Carmin, oder Carmin und Indig; will man haben, daß dieselbe stark in das rothe spielen soll, so nehme man etwas mehr Carmin; soll sie aber mehr in das Blaue spielen, so nimmt man mehr vom Blauen oder Grünspan. Es wird auch, um vielerley Grünes zu bekommen, nicht allein der Grünspan mehr oder weniger mit Beergelb vermischt, oder Liliengrün mit Gummigut, oder Gummigut mit Berlinerblau, Indig mit Beergelb, und so kann man noch mehrere Arten von Grün zuwege bringen, als man zu einem Riß nöthig hat. Und weil die Farben zu Rissen sehr wässerig müssen aufgetragen werden, so kann eine jede Farbe zu ihrer eigenen Schattirung gebraucht werden, wenn sie nemlich ein wenig stärker im Auftragen genommen wird. Insgemein aber gehört zur Schattirung des Gelben die Braunen, oder auch zu Hellgelben die Dunkelgelben Farben. Zu Hellgrün die Dunkelgrünen, zu Hellroth die Dunkelrothen, und zu Hellblau die Dunkelblauen.

Diese hier angezeigten Farben sind bey mir

 nebst

nebst allen andern Sorten zur Miniaturmahlerey und zum Illuminiren gehörige Farben, nebst den dazu gehörigen feinen Haarpinseln, in saubern Kästchen und in schönen Porzellanschalen, so wie in Farbmuscheln zu bekommen, wobey immer einige leere Schälchen zum Mischen der Farben befindlich sind. Ingleichen kleinere und größere, feinere und geringere Reißzeuge, auch einzelne Stücke derselben zur Ausführung und Zeichnung geometrischen Risse, zu haben.

Auch liefere ich alle diese hier angezeigte Farben als Tuschfarben, in besonders dazu gehörigen Kästchen, auch einzeln, besonders aber sehr feine und gute schwarze Tuschtäfelchen von verschiedener Größe und Preißen.

XIII. Wie geometrische Risse zu tuschen und mit Farben auszuführen.

Hierzu beliebe man folgende Regeln zu bemerken:

1) Wenn große, oder auch etliche Flächen von einerley Stärke und Farbe anzulegen sind, so mache man in einer besondern reinen Muschel etwas mehr derselben Farbe an, als man nöthig zu haben glaubt, denn wenn während der Arbeit dieselbe zerrinnen sollte, so würde man solche nicht allein selten in der erforderlichen Stärke wieder anmachen, sondern auch den noch übrigen Raum der angefangenen auszufül-

lenden

lenden Fläche, nicht mit der ersten, vollkommen rein oder egal ausmachen können.

2) Die zur Anlegung einer Fläche angemachte Tusche oder Farbe gebrauche man niemals gleich zu saubern Rissen, ehe man dieselben zuvor auf einem besondern Papier, welches mit denjenigen, worauf die saubern Risse gemacht werden, einerley seyn muß, probiert, ob sie die verlangte Stärke und Farbe habe. Dieses aber kann man nicht eher erfahren, als bis die Farbe oder Tusch auf dem Papier völlig trocken ist, weil die nasse Farbe allezeit schwächer, als wann sie trocken auf dem Papier aussieht.

3) Je wässeriger der Tusch oder Farbe gebraucht wird, je egaler läßt sich dieselbe auftragen. Daher soll man allezeit die Farben in Ausmachung schöner Risse sehr wässerig gebrauchen, weil sie sich nicht allein rein und egal auftragen lassen, sondern auch die in einer solchen mit Tusch oder Farbe lasirten Fläche gezeichneten Kleinigkeiten nicht verdecket, sondern allezeit sich deutlich zeigen, und endlich, wo mehrere und verschiedene Farben auf den Riß mit gleicher Lindigkeit aufgetragen werden, eine vollkommene Union und Lieblichkeit auf eine leichte Art zuwegen gebracht werden kann.

4) Muß der Pinsel während der Arbeit beständig mit wässerigem Tusch oder Farben angefüllt seyn, damit an allen Orten gleich viele Farbe auf die anzulegende Fläche kommt, da=

bey ist aber vornehmlich darauf zu sehen, daß man auf die zu überstreichende Fläche, nicht allzuviel Farbe auf einmal auftrage, weil von der allzugroßen Nässe das Papier runzlich, und wie schon erinnert worden, die meist aufgetragene Farbe, wo selbige nicht ungesäumt, wie ebenfalls im erstgedachten §. erinnert worden, mit dem leeren allein feuchten Pinsel hinweggethan wird, sondern eintrocknet, abscheuliche Flecken entstehen. Man muß daher zu dem Auftragen der Tusche oder Farbe sich eines nicht allzukleinen Pinsels bedienen, damit man beständig große und egale Striche mit demselben machen und auf einmal viel ausrichten könne, auch während des Auftragens die Farbe vor sich herstreichen, und sich dabey wohl vorsehen, daß man mit dem Pinsel nicht wieder zurück in die schon rein aufgetragene Farbe komme, weil dadurch an dem Ort, wo man mit dem Pinsel zweymal gewesen, die Farbe dicker wird, als an andern Orten der Fläche, wo man nur einmal über dieselbe gefahren ist. Sammlet sich endlich am Ende eine überflüssige Farbe, so darf man nur den Pinsel etwas weniges ausdrücken, daß er nur noch feucht bleibt, und die Spitze desselben in die gesammelte Farbe halten, so wird der Pinsel die überflüssige Farbe an sich ziehen; ist aber der gesammelten Farbe so viel, daß sie der Pinsel nicht auf einmal an sich ziehen kann, welches aber jederzeit zu vermeiden

soll

soll getrachtet werden, so wird, wenn er einmal voll ist, die Farbe ungesäumt aus demselben wieder ausgedrückt, und wieder wie das erstemal verfahren, und dieses so lange, bis eine vollkommene Gleichheit wahrzunehmen.

5) Wenn eine Fläche nicht von einerley Stärke oder Farbe, sondern nur ein Theil derselben stark, hernach aber immer schwächer oder verflößter sich zeigen soll, wie z. B. die Abdachung des bedeckten Wegs an einer Vestung, so wird dieses auf die leichteste Art zuwegen gebracht, wenn man erstlich mit dem Reißbley ganz subtil anzeigt, wie breit die größte Stärke seyn soll; diese wird alsdann mit einem nicht allzunassen Pinsel von Tusch oder Farbe ausgefüllt, hernach aber mit dem Verflößpinsel, so nicht allzuwässericht seyn darf, an dem Rande, wo sich die Verflößung anfangen soll, weggefahren, und zwar also, daß ein Theil des Pinsels die angelegte Tusche oder Farbe, die andere aber das noch trockene Papier ergreife; hierdurch wird sich nicht allein die Tusche oder Farbe schwächer zeigen, sondern auch, wenn an dem Rande der Verflößung mit dem zuvor wieder rein ausgewaschenen Verflößpinsel, die erste Arbeit vorgenommen würde, endlich die Farbe so hinausgeschwächt präsentiren, daß sie kaum von dem Papier wird zu unterscheiden seyn. Sollte aber die Fläche ziemlich stark mit Tusch oder Farbe müssen vorgestellt werden, so lege

man dieselben anfänglich nicht allzuschwach oder stark von Farben an, und verflöße dieselbe auf erst gezeigte Manier, und wenn sie wohl trocken, so überlassir man dieselbe mit etwas schwächern Tusche oder Farbe, und lasse sie wohl trocken werden. Hierdurch kann man die verlangte Stärke viel reiner und besser zuwege bringen, als wenn man gleich im Anfang in der nöthigen Stärke dieselbe anlegen wollte. Und hat man sich hierbey wohl in acht zu nehmen, daß die Farbe, über welche man wieder lasiren will, vollkommen trocken ist, widrigenfalls würde die Untere von der Obern darauf kommenden aufgeweicht, und heßliche Flecken verursachen.

6) In Rissen so mit Farben ausgeführt werden, müssen die Schatten, Anhöhen und Vertiefungen alle erstlich mit Tusch schön angelegt und etwas schwach ausgeführt werden, und wenn alles wohl trocken, so sind hernach die Flächen mit beliebiger Farbe zu überziehen, doch aber so leger, daß sich der Schatten dadurch präsentirt. Auf diese Art kann auch weit leichter eine Aehnlichkeit und eine Vereinigung der Farben herausgebracht werden, als wenn fast ein jeder Schatten mit einer besondern Farbe angemacht wird. Ist nun ein solcher Riß fertig und trocken, und es will sich der Schatten an ein und andern Flächen nicht in der erforderlichen Stärke zeigen; so mische man die Farben, so hierzu am tauglichsten sind, mit ein

wenig

wenig wässerichter Tusche, und mache damit dasjenige, so sich noch nicht in seiner Stärke zeiget. Man trage nemlich die gemischte Schattenfarbe, auf den an den Körper schon gemachten stärksten Schatten, und vertreibe denselben mit dem nicht allzuwässerigten Verflößpinsel, nicht allzustark, und so er trocken und noch nicht in seiner erforderlichen Stärke sich zeigen sollte, so nimmt man wieder von der lezt gemischten Schattenfarbe, und trägt sie abermals auf den stärksten Schatten, ohne denselben zu verlöschen, so wird sich derselbe endlich in der verlangten Stärke zeigen.

7) Im Tuschen ist dieses als eine Hauptregel anzumerken, daß man sich äusserst dahin bestrebe, daß alles blos, douce und wohl vertrieben, nicht aber prallicht, grell und allzuschwarz, dicke oder stusicht ausfalle, jedoch daß gleich wohl, je tiefer es hinein steht, oder auch je weiter es gegen die Rechte kommt, es immer dunkler ausfalle.

8) Die Gegenstände selbst, die in den Ingenierrissen von freyer Hand zu zeichnen vorkommen, sind: Bäume, Stauden, Zäune oder lebendige Hecken, Gras, Wiesen, Haiden, Wälder, Berge, Flüsse, Moräste &c., Schilder und dergleichen.

XIV.

XIV. Ueber Führung des Zirkels.

Wenn man Linien mit dem Zirkel faßt und auf dem Maaßstab mißt, muß man den Zirkel nicht schräg mit dem Riß oder Papier, sondern recht gerade aufhalten, so daß die Spitzen des Zirkels nicht an den Punkten anliegen, sondern gerade in selbigen stehen; jedoch muß man behutsam verfahren, und nicht durch das Papier durchstechen.

Man muß auch den Zirkel nicht mit beiden Händen fassen, sondern mit einer Hand regieren, das ist, Auf und Zumachen, welches sich bey einiger Uebung leicht findet, indem man an einem Fuß des Zirkels den Daumen, den Zeigefinger auf den andern Fuß des Zirkels zum Zudrücken, und den Mittelfinger zwischen die Zirkelfüße legt, womit man dieselben eröffnen kann. Die beiden kleinen Finger liegen alsdann unter dem Zirkel.

I. Tabelle.

I. Tabelle. (§. 8.)

Vergleichung der Füße.

Es enthält ein Fuß.	Vom Pariser in 1440 gleiche Theile getheilten Fuß.	Vom gemeinen Rheinl. in 1000 gleiche Theile getheilten Fuß.
Zu Amsterdam . . .	1258	$904\frac{1}{5}$
„ Anspach	1328	$948\frac{2}{3}$
„ Antwerpen	1260	$905\frac{5}{8}$
„ Augsburg	1313	$943\frac{4}{7}$
„ Basel	$1326\frac{1}{4}$	950
„ Bayern	1294	930
„ Berlin (oder eine halbe Elle)	1478	$1062\frac{1}{3}$
„ Bernburg Werkf. . .	1253	$900\frac{1}{2}$
„ „ Feldf. . .	$2004\frac{4}{5}$	1441
„ Bononien	$1682\frac{2}{5}$	1209
„ Braunschweig . . .	1260	$905\frac{5}{8}$
„ Bremen	1282	$921\frac{3}{8}$
„ Breslau	1267	$910\frac{5}{8}$
„ Brüssel	1290	$926\frac{1}{5}$
„ Calenberg	1291,6	928,3
„ Carlsruhe	1241	892
„ Cleve	1310	$941\frac{1}{3}$
„ Cöln	1219	$876\frac{1}{8}$
„ Constantinopel . . .	3140	$2256\frac{2}{3}$
„ Copenhagen . . .	$1391\frac{1}{2}$	$1000\frac{1}{8}$
„ Crakau	1580	$1135\frac{5}{8}$
„ Dännemark . . .	$1403\frac{2}{5}$	$1009\frac{5}{8}$
„ Danzig	$1271\frac{1}{2}$	913
„ Dresden	$1254\frac{1}{2}$	902
„ Eisleben oder im Mannsfeldischen	$1283\frac{3}{5}$	$1476\frac{1}{2}$
„ „ Feldfuß .	$2054\frac{1}{4}$	$922\frac{1}{2}$

Zu

Es enthält ein Fuß	Vom Pariser in 1440 gleiche Theile getheilten Fuß.	Vom gemeinen Rheinl. in 1000 gleiche Theile getheilten Fuß.
Zu Erfurth	1251	899 $\frac{1}{8}$
„ Florenz	2584	1857 $\frac{1}{12}$
„ Frankfurt am Main . .	1281 $\frac{3}{8}$	921
„ Genf	2160	1552 $\frac{1}{3}$
„ Genua	11[illegible]3	768 $\frac{2}{3}$
„ Giessen	1320	948 $\frac{2}{3}$
„ Gotha	1275	916 $\frac{1}{3}$
„ Haag	1440	1035 $\frac{4}{5}$
„ Halle, Werkfuß . . .	1279 $\frac{1}{2}$	919 $\frac{2}{3}$
„ „ Feldfuß . . .	1919 $\frac{1}{4}$	1379 $\frac{1}{4}$
„ Hamburg	1270	912 $\frac{2}{3}$
„ Hannover	1295,3	931
„ Harlem	1267	910 $\frac{5}{8}$
„ Holstein	1337	961
„ Königsberg in Preußen .	1363	979 $\frac{2}{3}$
„ Leiden	1390	999 $\frac{1}{16}$
„ Leipzig, Baufuß . .	1253	900 $\frac{1}{2}$
„ „ gemeiner . .	1251	899 $\frac{1}{8}$
„ Lion	1512	1086 $\frac{3}{4}$
„ Lissabon	1387	996,9
„ London	1351 $\frac{1}{3}$	971 $\frac{2}{9}$
„ Lothringen . . .	1292	928 $\frac{5}{8}$
„ Lübek	1287	925
„ Mannheim . . .	1286	924,3
„ Meklenburg . . .	1290	927 $\frac{3}{18}$
„ München	1280	920
„ Neapel	1161 $\frac{1}{2}$	834 $\frac{5}{6}$
„ Nürnberg	1246 $\frac{3}{4}$	968
„ Osnabrück . . .	1238	889 $\frac{3}{4}$
„ Padua	1899	1364 $\frac{7}{8}$

Es enthält ein Fuß	Vom Pariser in 1440 gleiche Theile getheilten Fuß.	Vom gemeinen Rheinl. in 1000 gleiche Theile getheilten Fuß.
Zu Paris	1440	1035$\frac{4}{5}$
„ Prag	1338	961$\frac{2}{3}$
„ Rheinl. gemeiner Fuß .	1391$\frac{1}{5}$	1000
„ „ geometr. oder Feldfuß	1699$\frac{1}{2}$	1200
„ Riga	1215	873$\frac{1}{4}$
„ Rom, alter . . .	1306	938$\frac{2}{3}$
„ „ neuer (Palma) .	990,3	711,8
„ Rostok	1282	921$\frac{3}{8}$
„ Rußland	1550	1114$\frac{1}{5}$
„ Schweden	1316	945$\frac{7}{3}$
„ Stettin	1253	900$\frac{1}{2}$
„ Strasburg . . .	1282$\frac{3}{4}$	921$\frac{3}{4}$
„ Turin	2277	1636$\frac{7}{12}$
„ Ulm	1281	920$\frac{3}{4}$
„ Venedig	1540	922$\frac{3}{8}$
„ Wien, Baufuß . . .	1411,7	1014$\frac{2}{3}$
„ „ gemeiner . .	1400	1006$\frac{1}{4}$
„ Würtemberg . . .	1270	912$\frac{7}{10}$
„ Zürch und in der Schweiz	1340	963$\frac{1}{8}$

1te Anmerk. Die in beyden Columnen hinter dem Komma vorkommenden ganzen Zahlen, z. B. 990,3 711,8 . . . . und a. bedeuten Zehntheile

2te Anmerk. Diese Tabelle ist aus Meinerts Anleitung zur prakt. Feldmeßkunst genommen. Weitläufigere und vollständigere Nachricht findet man in Hofrath Mayers prakt. Feldmeßkunst 1ter Thl. 2. Kap.

II. Tabelle. (§. 9.)

Ruthenmaaß von verschiedener Länge,

in			Fuße.			von		
10 Fuß			12 Fuß			16 Fuß		
Fuß	=	10	F.	=	12	F.	=	16
Zoll	=	100	Z.	=	144	Z.	=	192
Linien	=	1000	L.	=	1728	L.	=	2304
Scrupel	=	10000	S.	=	20736	S.	=	27648

III. Tabelle. (§. 18.)

Es hält demnach			
	die 10fußige Quadratruthe	die 12fußige Quadratruthe	die 16schuhige Quadratruthe
Fuß	= 100	= 144	= 256
Zoll	= 10000	= 20736	= 36864
Linien	= 1000000	= 2985984	= 5308416
Scrup.	= 100000000	= 429981696	= 764411904

IV.

IV. Tabelle. (§. 18.)
Eintheilung der Ruthe einiger Oerter in landesüblichen Fußen.

Die Ruthe in folgenden Orten hält	an daselbst üblich. Fußen
In Ansspach	— 12 Fuß.
„ Basel	— 16 „
„ der Mark Brandenburg .	— 15 „
„ Calenberg	— 16 „
„ Danzig	— 15 „
„ England	— 16½ „
„ „ die Klafter . .	— 6 „
„ Corrwall	— 18 „
„ Staffordschire . . .	— 24 „
„ Erfurth	— 14 „
In Giessen	— 16 „
„ Halle.	— 15 „
„ Hamburg (nach Mayer 16 Fuß)	— 15 „
„ Leipzig	— 15⅙ „
„ Magdeburg	— 12 „
„ Nürnberg	— 16 „
„ Paris	— 18 „
„ die Pariser Klafter (Toise).	— 6 „
„ der Pfalz	— 16 „
„ Königr. Preußen und westpr. Kulm.	— 10 „
„ die Olezkoische . . .	— 10 „
„ die Rheinländische . .	— 12 „
„ „ Klafter . .	— 6 „
(6 rheinl. Fuß, nicht Pariser, woraus man siehet, daß die Pariser Toise größer ist als die Klafter rheinländ.)	
„ Schaffhausen . . .	— 12 „
„ Thüringen	— 14 „
„ „ auch . .	— 16 „
„ Würtembergischen . . .	— 16 „
Mehrere führt Mayer in dem ersten Theil seiner Geometrie an.	

V.

V. Tabelle. (§. 19. a.)

Welche verschiedene Benennungen der im gemeinen Leben eingeführten Feldmaaße, nebst Vergleichung mit den landesüblichen Quadratruthen enthält.

Ein Ansbacher Morgen hält	360 □ Ruthen
— Baseler Juchert .	140 — —
— alter Morgen in der Churmark Brandenburg	300 — —
— M. Brandenburgsch. Hufe	30 Morgen
— Braunschweiger Morgen	1 0 □ Ruthen
— — Vierlin	½ Morgen
— — Drohne	¾ —
— Calenberger Morgen	120 □ Ruthen
— Danziger Morgen .	300 — —
— Engell. Acker (acre)	160 — —
— Erfurther Morgen .	168 — —
— Franz. klein. Arpent	100 — —
— — mittl. Arpent in Isle de france die Längenruthe zu 20 Fuß	100 — —
— — großer Arpent die Längenruthe zu 22 Fuß	100 — —
— — Tagwerk (journal) Bordeaux .	888 □ Toisen
— Giesser Wald- u. Feldmaas	160 — Ruthen
— Alt Hallischer Wiesen-Acker hält . .	200 — —
— — — Feldacker	300 — —
(Der althallische Feldacker ist 60 Ruthen, und 5 Ruthen breit.)	

Ein

Ein Hamburger Morgen (der Hamburger Mor. zu 600 □ Ruthen, ist 120° lang, und 5° breit. Diese 5 Rth. nennt man Vorschlag.	600 — —
— Leipziger Acker .	300 □ Ruthen
— Magdeburger Morgen (Die Längenruthe zu 12 rheinländische Fussen. Diese 180 □ Rth. auf einem Morgen, sind in allen preuß. Staaten eingeführt.)	180 — —
— Magdeburgische Hufe	30 Morgen
— Nürnberger Wald- und Feldmaas oder Tagwerk	200 □ Ruthen
— Pommer'scher Morgen	140 — — rheinl.
— — Hägerhufe	60 Morgen
— — Land- oder Dorfhufe	30 —
— — Hackenhufe .	15 —
— — Priesterhufe .	20 —
— — Trippelhufe .	45 —
— rheinischer Morgen .	120 □ Ruthen
— Waldmorgen	160 — —
— — Juchart .	$\frac{1}{2}$ Morgen
(Die Wiesen werden nach Thauen gerechnet. Eine Thaue beträgt .	$\frac{3}{4}$ —
— Sächsischer Morgen	150 □ Ruthen
— — Acker .	2 Morgen
— — Hufe .	12, 20, 24 bis 30 Acker
— — Nösel Landes	7$\frac{1}{2}$ Acker
— Würtemberger Morgen	384 □ Ruthen

VI. Tabelle. (§. 19. b.)

Wie viel geometrische Schritte die Meilen verschiedener Länder haben.

	Geometrische Schritte.
Eine Rußische Meile hält	750
— Italienische —	1000
— Engelländische —	1250
— Schott- und Irrländische	1500
— kleine französische —	2000
— gemeine franz. —	2500
— große französische —	3000
— Polnische —	3000
— Spanische —	3428
— deutsche —	4000
— Schwedische —	5000
— Dänische —	5000
— Eine Ungarische —	6000

NB. Der geometrische Schritt etwas über 5 Schuhe gerechnet.

VII.

Trigonometrisch berechnete

Winkel = Messer = Tabelle

für

zehntheiliges Maas.

Winkelmesse r

Sehne oder Basis		
Fuß	Zoll	(
0	1	
0	2	
0	3	
0	4	
0	5	
0	6	
0	7	
0	8	
0	9	
1	0	
1	1	
1	2	
1	3	
1	4	
1	5	
1	6	
1	7	
1	8	
1	9	
2	0	
2	1	
2	2	
2	3	
2	4	
2	5	
2	6	
2	7	
2	8	
2	9	

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
0	1	0	10	3	0	5	42
0	2	0	22	3	1	5	54
0	3	0	34	3	2	6	6
0	4	0	44	3	3	6	18
0	5	0	56	3	4	6	28
0	6	1	8	3	5	6	40
0	7	1	20	3	6	6	52
0	8	1	30	3	7	7	4
0	9	1	40	3	8	7	14
				3	9	7	20
1	0	1	54	4	0	7	38
1	1	2	6	4	1	7	50
1	2	2	16	4	2	8	0
1	3	2	28	4	3	8	12
1	4	2	40	4	4	8	24
1	5	2	50	4	5	8	36
1	6	3	2	4	6	8	46
1	7	3	14	4	7	8	58
1	8	3	26	4	8	9	10
1	9	3	36	4	9	9	22
2	0	3	48	5	0	9	32
2	1	4	0	5	1	9	44
2	2	4	12	5	2	9	56
2	3	4	22	5	3	10	8
2	4	4	34	5	4	10	18
2	5	4	36	5	5	10	30
2	6	4	58	5	6	10	42
2	7	5	8	5	7	10	54
2	8	5	20	5	8	11	4
2	9	5	32	5	9	11	16

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
6	0	11	28	9	0	17	14
6	1	11	40	9	1	17	26
6	2	11	50	9	2	17	38
6	3	12	2	9	3	17	50
6	4	12	14	9	4	18	0
6	5	12	26	9	5	18	12
6	6	12	32	9	6	18	24
6	7	12	48	9	7	18	36
6	8	13	0	9	8	18	48
6	9	13	12	9	9	18	58
7	0	13	18	10	0	19	10
7	1	13	34	10	1	19	22
7	2	13	46	10	2	19	34
7	3	13	58	10	3	19	46
7	4	14	14	10	4	19	56
7	5	14	20	10	5	20	8
7	6	14	32	10	6	20	18
7	7	14	44	10	7	20	32
7	8	14	56	10	8	20	44
7	9	15	6	10	9	20	56
8	0	15	18	11	0	21	6
8	1	15	30	11	1	21	18
8	2	15	42	11	2	21	31
8	3	15	54	11	3	21	42
8	4	16	4	11	4	21	54
8	5	16	16	11	5	22	4
8	9	16	28	11	6	22	16
8	7	16	40	11	7	22	28
8	8	16	52	11	8	22	43
8	9	17	2	11	9	22	52

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
12	0	23	4	15	0	28	56
12	1	23	16	15	1	29	8
12	2	23	28	15	2	29	20
12	3	23	38	15	3	29	32
12	4	23	50	15	4	29	44
12	5	24	2	15	5	29	56
12	6	24	14	15	6	30	8
12	7	24	26	15	7	30	20
12	8	24	38	15	8	30	32
12	9	24	48	15	9	30	44
13	0	25	0	16	0	30	56
13	1	25	12	16	1	31	6
13	2	25	24	16	2	31	22
13	3	25	36	16	3	31	30
13	4	25	48	16	4	31	42
13	5	26	0	16	5	31	54
13	6	26	12	16	6	32	6
13	7	26	22	16	7	32	18
13	8	26	34	16	8	32	30
13	9	26	46	16	9	32	42
14	0	26	58	17	0	32	54
14	1	27	10	17	1	33	6
14	2	27	22	17	2	33	18
14	3	27	34	17	3	33	30
14	4	27	44	17	4	33	42
14	5	27	58	17	5	33	54
14	6	28	10	17	6	34	6
14	7	28	20	17	7	34	18
14	8	28	32	17	8	34	30
14	9	28	44	17	9	34	42

Winkelmesser = Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
18	0	34	54	21	0	40	58
18	1	35	6	21	1	41	10
18	2	35	20	21	2	41	22
18	3	35	30	21	3	41	34
18	4	35	42	21	4	41	46
18	5	35	54	21	5	41	58
18	6	36	6	21	6	42	14
18	7	36	18	21	7	42	24
18	8	36	30	21	8	42	36
18	9	36	42	21	9	42	48
19	0	36	54	22	0	43	3
19	1	37	6	22	1	43	12
19	2	37	18	22	2	43	25
19	3	37	30	22	3	43	38
19	4	37	44	22	4	44	50
19	5	37	54	22	5	44	0
19	6	38	8	22	6	44	14
19	7	38	20	22	7	44	26
19	8	38	32	22	8	44	40
19	9	38	44	22	9	44	52
20	0	38	56	23	0	45	4
20	1	39	8	23	1	45	16
20	2	39	20	23	2	45	24
20	3	39	32	23	3	45	42
20	4	39	44	23	4	45	54
20	5	39	56	23	5	46	6
20	6	40	10	23	6	46	18
20	7	40	20	23	7	46	30
20	8	40	34	23	8	46	44
20	9	40	46	23	9	46	54

Winkelmesser = Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
24	0	47	8	27	0	53	28
24	1	47	20	27	1	53	42
24	2	47	34	27	2	53	54
24	3	47	46	27	3	54	6
24	4	47	58	27	4	54	20
24	5	48	12	27	5	54	32
24	6	48	24	27	6	54	46
24	7	48	36	27	7	54	58
24	8	48	48	27	8	55	12
24	9	48	2	27	9	55	24
25	0	49	14	28	0	55	38
25	1	49	26	28	1	55	50
25	2	49	40	28	2	56	4
25	3	49	52	28	3	56	16
25	4	50	4	28	4	56	34
25	5	50	18	28	5	56	42
25	6	50	30	28	6	56	56
25	7	50	42	28	7	57	8
25	8	50	56	28	8	57	22
25	9	51	8	28	9	57	34
26	0	51	20	29	0	57	48
26	1	51	34	29	1	58	0
26	2	51	46	29	2	58	14
26	3	51	58	29	3	58	26
26	4	52	12	29	4	58	40
26	5	52	24	29	5	58	54
26	6	52	38	29	6	59	6
26	7	52	50	29	7	59	20
26	8	53	12	29	8	59	32
26	9	53	16	29	9	59	46

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
30	0	60	0	33	0	66	44
30	1	60	14	33	1	66	56
30	2	60	24	33	2	67	10
30	3	60	38	33	3	67	24
30	4	60	52	33	4	67	38
30	5	61	6	33	5	67	52
30	6	61	18	33	6	68	6
30	7	61	32	33	7	68	20
30	8	61	46	33	8	68	34
30	9	61	58	33	9	68	48
31	0	62	12	34	0	69	2
31	1	62	26	34	1	69	16
31	2	62	40	34	2	69	30
31	3	62	52	34	3	69	42
31	4	63	4	34	4	69	58
31	5	63	20	34	5	70	10
31	6	63	32	34	6	70	26
31	7	63	46	34	7	70	40
31	8	64	0	34	8	70	54
31	9	64	14	34	9	71	8
32	0	64	28	35	0	71	22
32	1	64	40	35	1	71	36
32	2	64	54	35	2	71	50
32	3	65	8	35	3	72	4
32	4	65	22	35	4	72	18
32	5	65	34	35	5	72	32
32	6	65	48	35	6	72	46
32	7	66	2	35	7	73	6
32	8	66	16	35	8	73	16
32	9	66	30	35	9	73	30

Winkelmess

Sehne oder Basis	
Fuß	Zoll
36	0
36	1
36	2
36	3
36	4
36	5
36	6
36	7
36	8
36	9
37	0
37	1
37	2
37	3
37	4
37	5
37	6
37	7
37	8
37	9
38	0
38	1
38	2
38	3
38	4
38	5
38	6
38	7
38	8
38	9

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min	Fuß	Zoll	Grad	Min.
36	0	73	44	39	0	81	4
36	1	73	58	39	1	81	20
36	2	74	12	39	2	81	34
36	3	74	26	39	3	81	50
36	4	74	42	39	4	82	6
36	5	74	56	39	5	82	20
36	6	75	10	39	6	82	36
36	7	75	24	39	7	82	50
36	8	75	38	39	8	83	6
36	9	75	54	39	9	83	20
37	0	76	8	40	0	83	36
37	1	76	22	40	1	83	52
37	2	76	38	40	2	84	8
37	3	76	52	40	3	84	22
37	4	77	8	40	4	84	38
37	5	77	20	40	5	84	54
37	6	77	36	40	6	85	10
37	7	77	50	40	7	85	24
37	8	78	6	40	8	85	40
37	9	78	20	40	9	85	56
38	0	78	34	41	0	86	12
38	1	78	50	41	1	86	28
38	2	79	2	41	2	86	44
38	3	79	20	41	3	86	58
38	4	79	34	41	4	87	16
38	5	79	48	41	5	87	30
38	6	80	4	41	6	87	46
38	7	80	18	41	7	88	0
38	8	80	34	41	8	88	20
38	9	80	48	41	9	88	34

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
42	0	88	50	45	0	97	10
42	1	89	6	45	1	97	28
42	2	89	24	45	2	97	44
42	3	89	38	45	3	98	2
42	4	89	54	45	4	98	24
42	5	90	10	45	5	98	38
42	6	90	28	45	6	98	56
42	7	90	44	45	7	99	12
42	8	90	56	45	8	99	34
42	9	91	16	45	9	99	48
43	0	91	36	46	0	100	6
43	1	91	50	46	1	100	24
43	2	92	6	46	2	100	42
43	3	92	22	46	3	101	0
43	4	92	40	46	4	101	18
43	5	92	56	46	5	101	36
43	6	93	12	46	6	101	58
43	7	93	28	46	7	102	12
43	8	93	46	46	8	102	30
43	9	94	2	46	9	102	48
44	0	94	20	47	0	103	8
44	1	94	36	47	1	103	26
44	2	94	54	47	2	103	44
44	3	95	10	47	3	104	2
44	4	95	28	47	4	104	22
44	5	95	54	47	5	104	40
44	6	96	4	47	6	105	0
44	7	96	18	47	7	105	18
44	8	96	36	47	8	105	47
44	9	96	52	47	9	105	56

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
48	0	106	14	51	0	116	26
48	1	106	34	51	1	116	46
48	2	106	54	51	2	116	58
48	3	107	12	51	3	117	30
48	4	107	32	51	4	117	54
48	5	107	52	51	5	118	14
48	6	108	10	51	6	118	38
48	7	108	30	51	7	118	58
48	8	108	50	51	8	119	22
48	9	109	10	51	9	119	44
49	0	109	30	52	0	120	6
49	1	109	50	52	1	120	30
49	2	110	10	52	2	120	56
49	3	110	30	52	3	121	18
49	4	110	50	52	4	121	42
49	5	111	10	52	5	122	4
49	6	111	30	52	6	122	28
49	7	111	50	52	7	122	52
49	8	112	12	52	8	123	16
49	9	112	32	52	9	123	40
50	0	112	52	53	0	124	16
50	1	113	12	53	1	124	30
50	2	113	34	53	2	124	54
50	3	113	54	53	3	125	18
50	4	114	16	53	4	125	49
50	5	114	36	53	5	126	10
50	6	115	0	53	6	126	34
50	7	115	20	53	7	127	0
50	8	115	42	53	8	127	26
50	9	116	2	53	9	127	52

Winkelmesser = Tabelle für zehntheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
54	0	128	18	57	0	143	36
54	1	128	44	57	1	144	12
54	2	129	12	57	2	144	52
54	3	129	38	57	3	145	28
54	4	130	6	57	4	146	8
54	5	130	32	57	5	146	48
54	6	131	4	57	6	147	28
54	7	131	28	57	7	148	10
54	8	131	56	57	8	148	52
54	9	132	24	57	9	149	34
55	0	132	52	58	0	150	20
55	1	133	22	58	1	151	4
55	2	133	50	58	2	151	52
55	3	134	20	58	3	152	38
55	4	134	50	58	4	153	28
55	5	135	20	58	5	154	18
55	6	135	50	58	6	155	12
55	7	136	20	58	7	156	6
55	8	136	52	58	8	157	2
55	9	137	22	58	9	158	0
56	0	137	54	59	0	158	58
56	1	138	26	59	1	160	6
56	2	139	0	59	2	161	14
56	3	139	32	59	3	162	28
56	4	140	6	59	4	163	56
56	5	140	40	59	5	165	10
56	6	141	14	59	6	166	44
56	7	141	48	59	7	168	32
56	8	142	24	59	8	170	40
56	9	143	0	59	9	173	22
				60	0	180	0

VIII.

Winkel = Messer = Tabelle

für

zwölftheiliges Maas.

Winkelmess[...]

Sehne oder Basis	
Fuß	Zoll
8	0
8	1
8	2
8	3
8	4
8	5
8	6
8	7
8	8
8	9
8	10
8	11
9	0
9	1
9	2
9	3
9	4
9	5
9	6
9	7
9	8
9	9
9	10
9	11

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min
8	0	15	20	10	0	19	11
8	1	15	29	10	1	19	20
8	2	15	39	10	2	19	30
8	3	15	48	10	3	19	40
8	4	15	58	10	4	19	50
8	5	16	8	10	5	20	4
8	6	16	18	10	6	20	19
8	7	16	27	10	7	20	24
8	8	16	37	10	8	20	29
8	9	16	46	10	9	20	38
8	10	16	56	10	10	20	48
8	11	17	5	10	11	20	58
9	0	17	15	11	0	21	8
9	1	17	24	11	1	21	17
9	2	17	34	11	2	21	27
9	3	17	44	11	3	21	36
9	4	17	54	11	4	21	46
9	5	18	3	11	5	21	56
9	6	18	13	11	6	22	6
9	7	18	22	11	7	22	15
9	8	18	32	11	8	22	25
9	9	18	42	11	9	22	35
9	10	18	52	11	10	22	45
9	11	19	1	11	11	22	55

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
12	0	23	3	14	0	26	59
12	1	23	14	14	1	27	8
12	2	23	24	14	2	27	18
12	3	23	34	14	3	27	28
12	4	23	44	14	4	27	38
12	5	23	53	14	5	27	48
12	6	24	3	14	6	27	58
12	7	24	17	14	7	28	8
12	8	24	32	14	8	28	18
12	9	24	37	14	9	28	28
12	10	24	42	14	10	28	38
12	11	24	51	14	11	28	47
13	0	25	1	15	0	28	57
13	1	25	11	15	1	29	7
13	2	25	21	15	2	29	17
13	3	25	31	15	3	29	27
13	4	25	41	15	4	29	37
13	5	25	51	15	5	29	46
13	6	26	1	15	6	29	56
13	7	26	10	15	7	30	6
13	8	26	20	15	8	30	16
13	9	26	30	15	9	30	26
13	10	26	40	15	10	30	36
13	11	26	49	15	11	30	46

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
16	0	30	56	18	0	34	55
16	1	31	6	18	1	35	5
16	2	31	16	18	2	35	15
16	3	31	26	18	3	35	25
16	4	31	36	18	4	35	35
16	5	31	46	18	5	35	45
16	6	31	56	18	6	35	55
16	7	32	6	18	7	36	5
16	8	32	16	18	8	36	15
16	9	32	25	18	9	36	25
16	10	32	35	18	10	36	35
16	11	32	45	18	11	36	45
17	0	32	55	19	0	36	55
17	1	33	5	19	1	37	5
17	2	33	15	19	2	37	15
17	3	33	25	19	3	37	25
17	4	33	35	19	4	57	36
17	5	33	45	19	5	57	46
77	6	33	55	19	6	37	56
17	7	34	5	19	7	38	6
17	8	34	15	19	8	38	16
17	9	34	25	19	9	38	26
17	10	34	35	19	10	38	36
17	11	34	45	19	11	38	46

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
20	0	38	56	22	0	43	1
20	1	39	6	22	1	43	11
20	2	39	17	22	2	4	22
20	3	39	27	22	3	43	32
20	4	39	38	22	4	43	42
20	5	39	48	22	5	43	52
20	6	39	58	22	6	44	3
20	7	40	8	22	7	44	13
20	8	40	18	22	8	44	24
20	9	40	28	22	9	44	34
20	10	40	38	22	10	44	44
20	11	40	48	22	11	44	54
21	0	40	59	23	0	45	5
21	1	41	9	23	1	45	15
21	2	41	19	23	2	45	26
21	3	41	29	23	3	45	36
21	4	41	40	23	4	45	46
21	5	41	50	23	5	45	46
21	6	42	0	23	6	46	7
21	7	42	10	23	7	46	17
21	8	42	20	23	8	46	28
21	9	42	30	23	9	46	38
21	10	42	40	23	10	46	48
21	11	42	50	23	11	46	58

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
24	0	47	9	26	0	51	21
24	1	47	19	26	1	51	31
24	2	47	30	26	2	51	42
24	3	47	40	26	3	51	52
24	4	47	51	26	4	52	3
24	5	48	1	26	5	52	13
24	6	48	12	26	6	52	24
24	7	48	22	26	7	52	35
24	8	48	33	26	8	52	46
24	9	48	43	26	9	52	57
24	10	48	54	26	10	53	8
24	11	40	4	26	11	53	18
25	0	49	15	27	0	53	29
23	1	49	25	27	1	53	40
25	2	49	36	27	2	53	51
25	3	49	46	27	3	54	1
25	4	49	57	27	4	54	12
25	5	50	7	27	5	54	23
25	6	30	18	27	6	54	34
25	7	50	28	27	7	54	44
25	8	50	39	27	8	54	55
25	9	50	49	27	9	53	5
25	10	51	3	27	10	55	16
25	11	51	10	27	11	55	27

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
28	0	55	38	30	0	60	0
28	1	55	49	30	1	60	11
28	2	56	0	30	2	60	22
28	3	56	11	30	3	60	33
28	4	56	22	30	4	60	44
28	5	56	32	30	5	60	55
28	6	56	43	30	6	61	6
28	7	56	54	30	7	61	17
28	8	57	5	30	8	61	28
28	9	57	15	30	9	61	39
28	10	57	26	30	10	61	50
28	11	57	37	30	11	62	1
29	0	57	48	31	0	62	13
29	1	57	59	31	1	62	24
29	2	58	0	31	2	62	35
29	3	58	21	31	3	62	46
29	4	58	32	31	4	62	58
29	5	58	43	31	5	63	9
29	6	58	54	31	6	63	20
29	7	59	5	31	7	63	31
29	8	59	16	31	8	63	43
29	9	59	27	31	9	63	54
29	10	59	8	31	10	64	5
29	11	59	49	31	11	64	16

Winkelmesse

Sehne oder Basis	
Fuß	Zoll
32	0
32	1
32	2
32	3
32	4
22	5
32	6
32	7
32	8
32	9
32	10
32	11
33	0
33	1
33	2
33	3
33	4
33	5
33	6
33	7
33	8
33	9
33	10
33	11

Winkelmesser= Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
32	0	64	28	34	0	69	2
32	1	64	39	34	1	69	13
32	2	64	50	34	2	69	25
32	3	65	1	34	3	69	32
32	4	65	13	34	4	69	48
22	5	65	24	34	5	70	0
32	6	65	36	34	6	70	12
32	7	65	47	34	7	70	23
32	8	65	58	34	8	70	35
32	9	66	9	34	9	70	48
32	10	66	21	34	10	70	59
32	11	66	32	34	11	71	10
33	0	66	24	35	0	71	22
33	1	66	55	35	1	71	34
33	2	67	7	35	2	71	46
33	3	67	18	35	3	71	58
33	4	67	30	35	4	72	10
33	5	67	41	35	5	72	21
33	6	67	53	35	6	72	33
33	7	68	4	35	7	72	44
33	8	68	16	35	8	72	56
33	9	68	27	35	9	73	8
33	10	68	39	35	10	73	20
33	11	68	50	35	11	73	32

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
36	0	73	44	38	0	78	35
36	1	73	56	38	1	78	47
36	2	74	8	38	2	79	0
36	3	74	20	38	3	79	12
36	4	74	32	38	4	79	25
36	5	74	44	38	5	79	37
36	6	74	56	38	6	79	50
36	7	75	8	38	7	80	2
36	8	75	20	38	8	80	15
36	9	75	32	38	9	80	27
36	10	75	44	38	10	80	40
36	11	75	56	38	11	80	52
37	0	76	9	39	0	81	5
37	1	76	21	39	1	81	17
37	2	76	33	39	2	81	30
37	3	76	48	39	3	81	42
37	4	76	57	39	4	81	55
37	5	77	9	39	5	82	7
37	6	77	22	29	6	82	20
37	7	77	34	39	7	82	33
37	8	77	46	39	8	82	46
37	9	77	57	39	9	82	59
37	10	78	9	39	10	83	2
37	11	78	22	39	11	83	24

Winkelmesser-

Sehne oder Basis	
Fuß	Zoll
40	0
40	1
40	2
40	3
40	4
40	5
40	6
40	7
40	8
40	9
40	10
40	11
41	0
41	1
41	2
41	3
41	4
41	5
41	6
41	7
41	8
41	9
41	10
41	11

Winkelmesser=Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
40	0	83	37	42	0	88	51
40	1	83	50	42	1	89	4
40	2	84	3	42	2	89	18
40	3	84	16	42	3	89	31
40	4	84	29	42	4	89	45
40	5	84	41	42	5	89	58
40	6	84	54	42	6	90	12
40	7	85	7	42	7	90	25
40	8	85	20	42	8	90	39
40	9	85	33	42	9	90	52
40	10	85	46	42	10	91	6
40	11	85	59	42	11	91	19
41	0	86	13	43	0	91	33
41	1	86	26	43	1	91	47
41	2	86	39	43	2	92	1
41	3	86	52	43	3	92	15
41	4	87	5	43	4	92	29
41	5	87	18	43	5	92	42
41	6	87	32	43	6	92	56
41	7	87	45	43	7	93	10
41	8	87	58	43	8	93	24
41	9	88	11	43	9	93	38
41	10	88	25	43	10	93	52
41	11	88	38	43	11	94	6

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
44	0	94	20	46	0	100	0
44	1	94	34	46	1	100	21
44	2	64	48	46	2	100	36
44	3	95	2	46	3	100	51
44	4	95	16	46	4	101	6
44	5	95	30	46	5	101	21
44	6	95	45	46	6	101	36
44	7	95	59	46	7	101	51
44	8	96	13	46	8	102	7
44	9	96	27	46	9	102	22
44	10	96	42	46	10	102	37
44	11	96	56	46	11	102	52
45	0	97	11	47	0	103	8
45	1	97	25	47	1	103	23
45	2	97	40	47	2	103	39
45	3	97	54	47	3	103	54
45	4	98	9	47	4	104	10
45	5	98	23	47	5	104	25
45	6	98	38	47	6	104	41
45	7	98	53	47	7	104	56
45	8	99	8	47	8	105	12
45	9	99	22	47	9	105	28
45	10	99	37	47	10	105	44
45	11	99	51	47	11	105	0

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
48	0	106	16	50	0	112	53
48	1	106	32	50	1	113	10
48	2	106	48	50	2	113	28
48	3	107	4	50	3	113	45
48	4	107	20	50	4	114	3
48	5	107	36	50	5	114	20
48	6	107	52	50	6	114	38
48	7	108	8	50	7	114	56
48	8	108	25	50	8	115	14
48	9	108	41	50	9	115	39
48	10	108	57	50	10	115	49
48	11	109	13	50	11	116	7
49	0	109	30	51	0	116	26
49	1	109	47	51	1	116	44
49	2	110	4	51	2	117	2
49	3	110	20	51	3	117	30
49	4	110	37	51	4	117	39
49	5	110	54	51	5	117	57
49	6	111	11	51	6	118	16
49	7	111	27	51	7	118	34
49	8	111	44	51	8	118	53
49	9	112	1	51	9	119	13
49	10	112	18	51	10	119	31
49	11	112	35	51	11	119	50

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
52	0	120	9	54	0	128	19
52	1	120	28	54	1	128	41
52	2	120	47	54	2	129	3
52	3	121	6	54	3	129	25
52	4	121	26	54	4	129	48
52	5	121	46	54	5	130	10
52	6	122	6	54	6	130	33
52	7	122	25	54	7	130	56
52	8	122	45	54	8	131	19
52	9	123	5	54	9	131	42
52	10	123	25	54	10	132	6
52	11	123	45	54	11	132	29
53	0	124	6	55	0	132	53
53	1	124	26	55	1	133	18
53	2	124	47	55	2	133	44
53	3	125	7	55	3	134	7
53	4	125	28	55	4	134	30
53	5	125	49	55	5	134	55
53	6	126	10	55	6	135	26
53	7	126	31	55	7	135	45
53	8	126	52	55	8	136	11
53	9	127	13	55	9	136	37
53	10	127	35	55	10	137	3
53	11	127	57	55	11	137	30

Winkelmesser-Tabelle für zwölftheiliges Maas.

Sehne oder Basis		Winkel		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß	Zoll	Grad	Min.	Fuß	Zoll	Grad	Min.
56	0	137	57	58	0	150	20
56	1	138	23	58	1	150	38
56	2	138	49	58	2	151	36
56	3	139	16	58	3	152	15
56	4	139	44	58	4	152	55
56	5	140	12	58	5	153	37
56	6	140	40	58	6	154	19
56	7	141	9	58	7	155	3
56	8	141	38	58	8	155	48
56	9	142	7	58	9	156	35
56	10	142	36	58	10	157	22
56	11	143	6	58	11	158	12
57	0	143	36	59	0	159	3
57	1	144	7	59	1	159	58
57	2	144	39	59	2	160	53
57	3	145	11	59	3	161	53
57	4	145	43	59	4	162	54
57	5	146	15	59	5	164	3
57	6	146	48	59	6	165	12
57	7	147	22	59	7	166	30
57	8	147	57	59	8	167	48
57	9	148	32	59	9	169	38
57	10	149	8	59	10	171	28
57	11	149	44				

Noch sind folgende Bücher sehr zu empfehlen, die vorzüglich auch in der J. Ebnerschen Buchhandlung in Ulm zu haben sind:

Beckers C. F. Aufmunterung zur Pflanzung und Schonung der Bäume, 8. 4. kr.
Etwas fürs Landvolk, oder der Christ auf dem Lande; 8. 9 kr.
Fischers A. christliche Religionsgesänge; 8. 54 kr.
Neuffer's C. Anleitung zum Aufbau der Gallvanischen Säule, mit 1 K. 8. 30 kr.
Sebald G. F. das Ganze der niedern Reitkunst nebst Anleitung zum Voltigiren, 8. 3 fl.
Seutters J. G. v. Versuch einer Darstellung der allgem. Grundsätze der Forstwirthschaft nach ihren Verhältnissenzur Staats-Kammeral-und Landwirthschaft, nebst Bemerkungen über Vertheilung der Privatwaldungen, 8. 2 fl. 24 kr.
Seutters J. G. v. Anleitung zur Anlage und Behandlung der Saamen-und Baumschulen; 8. 54 kr.
Seutters J. G. v. Tariff zu Preißbestimmung der Bau- und Werkholzstämme; mit 1 K. gr. fol. 5 fl.
Wetzlers J. C. Gesundheitskatechismus für das Landvolk, neue Aufl. gr. 12. 24 kr.
Aufsätze, nützliche, auf Erfahrung gegründete, für die Haus-und Landwirthschaft zum Gebrauch für Oekonomen, Landwirthe ꝛc. gr. 8. 15 kr.
Vorschriften von Schminksalben und Balsamen, Gesicht-Mund-u. Handpomaden; dann Bereitung der Masken, Stirnbinden, Handschuhe und Leibbinden, um das Gesicht, Brüste, Hände u. und andere Theile des Leibes schön zu erhalten und zur Verfertigung von Handwaschpulver, Waschzelten ꝛc. gr. 8. 30 kr.
Baur's, Sam., Reden u. Betrachtungen an den Gräbern d. Christen zum Gebrauch für Prediger und Schullehrer. gr. 8. 2 fl.
Dessen Hochzeit-u. Trauungsreden ꝛc. 8. 2 fl.

Taf. I.

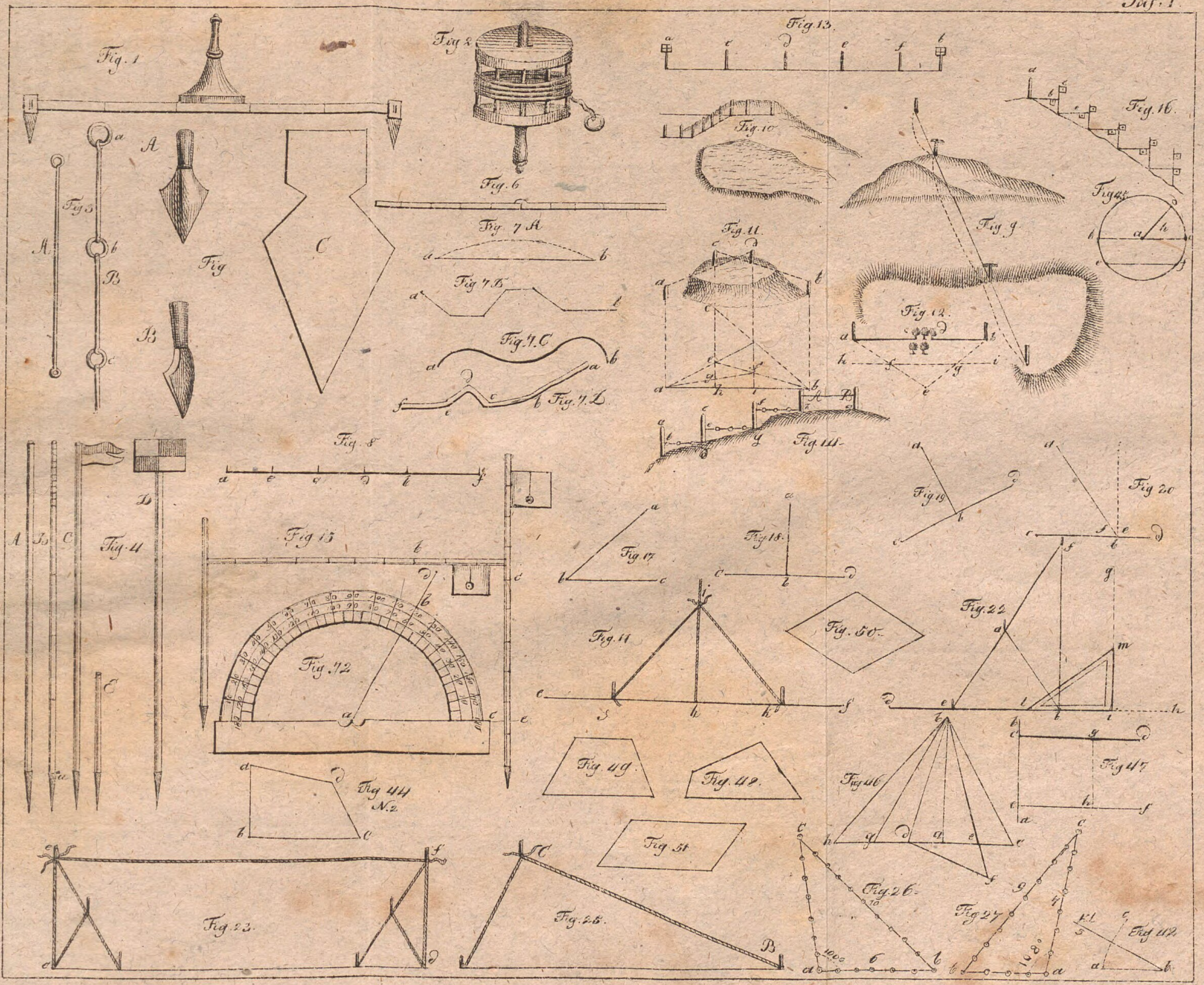
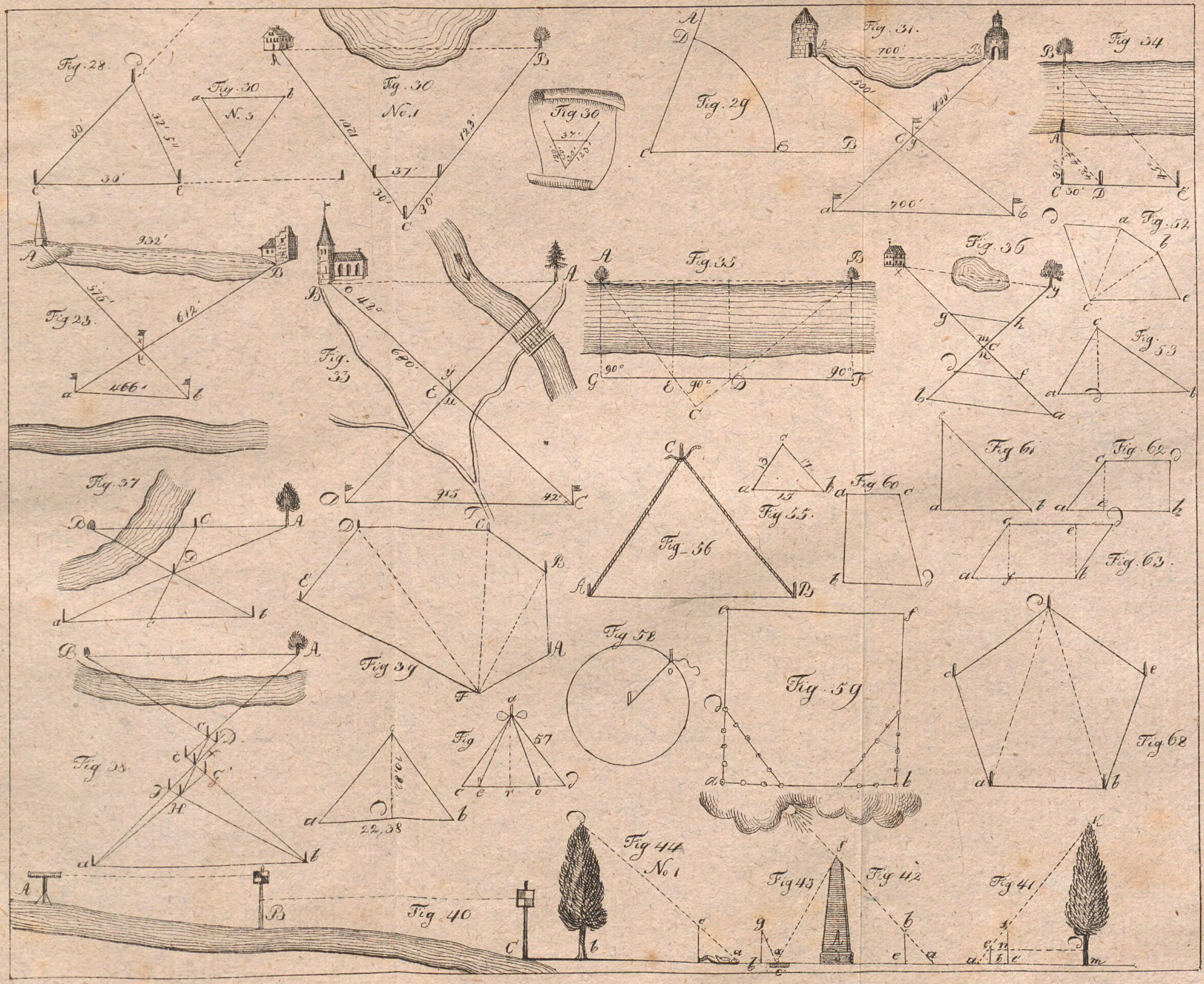


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 6
Fig. 7 A
Fig. 7 B
Fig. 7 C
Fig. 7 D
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 41
Fig. 42
Fig. 44 N. 2
Fig. 46
Fig. 47
Fig. 48
Fig. 49
Fig. 50
Fig. 51



Tab. III.

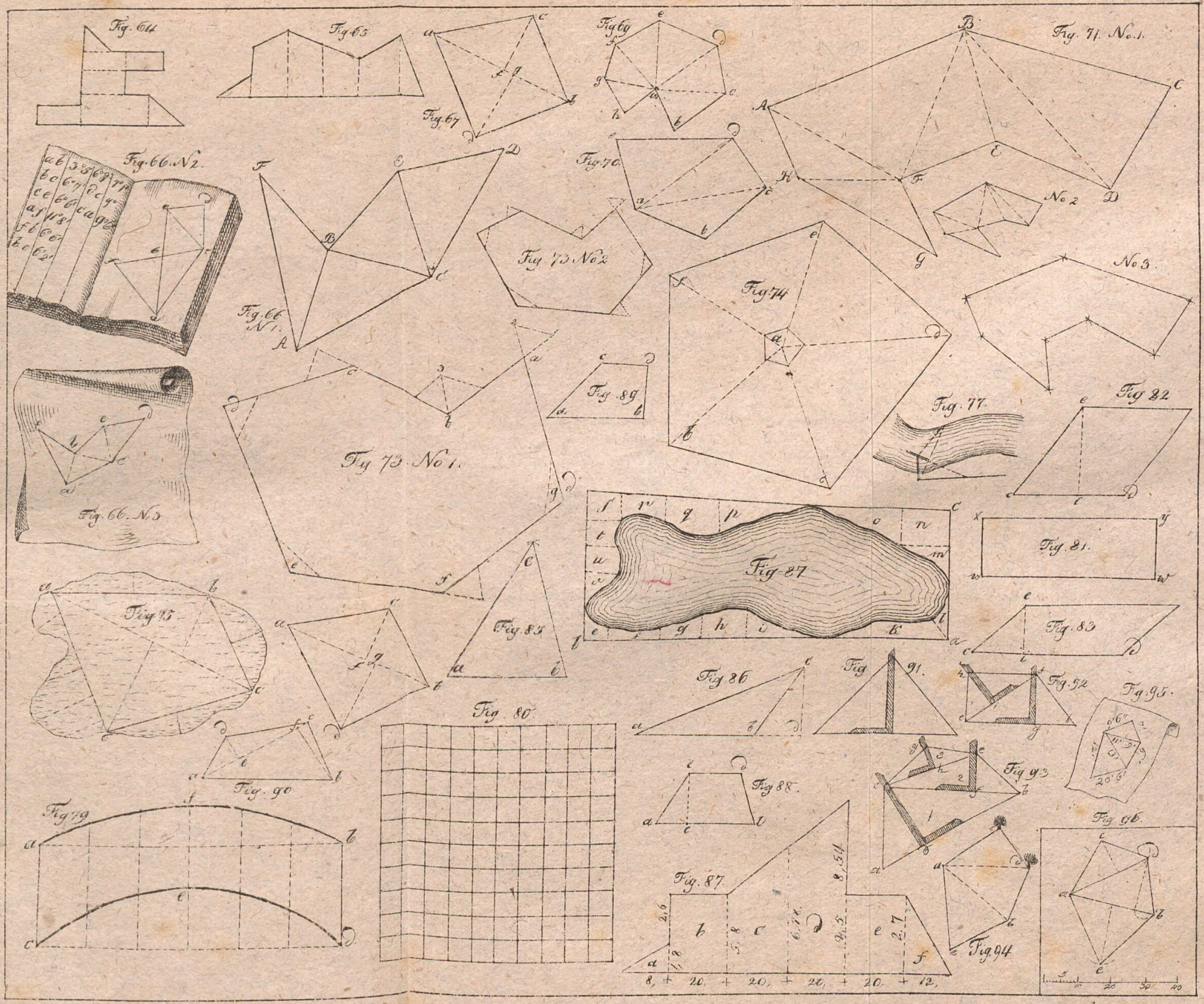


Fig. 64
Fig. 65
Fig. 67
Fig. 69
Fig. 71. No. 1.
Fig. 66. N. 2.
Fig. 70.
No. 2
Fig. 73 No. 2
Fig. 74
No. 3
Fig. 66 N. 1.
Fig. 89
Fig. 77.
Fig. 82
Fig. 73. No. 1.
Fig. 66. N. 3
Fig. 81.
Fig. 87
Fig. 75
Fig. 85
Fig. 83
Fig. 86
Fig. 91.
Fig. 92
Fig. 95.
Fig. 80.
Fig. 90
Fig. 88.
Fig. 93
Fig. 79
Fig. 96.
Fig. 87.
Fig. 94
8, + 20, + 20, + 20, + 20. + 12,

Schinne

Sc

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gütle, Johann Conrad,

Die ökonomische Meßkunst ein einfacher Unterricht im Feldmessen

Ulm 1818

Math.p. 194 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10081891-2